PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2002-197717

(43) Date of publication of application: 12.07.2002

(51)Int.CI.

7/135 G11B GO2B 5/18 G02B 13/00 G02B 13/18 7/004 7/125 G11B 7/24

(21)Application number: 2001-328872

(71)Applicant: KONICA CORP

(22)Date of filing:

21.01.2000

(72)Inventor: OTA KOHEI

ARAI NORIKAZU SAITO SHINICHIRO KOJIMA TOSHIYUKI

KIRIKI TOSHIHIKO

(30)Priority

Priority number: 11041925 Priority date: 19.02.1999 Priority country: JP

11095347 01.04.1999 11097480 05.04.1999 JP 11015010 22.01.1999 11257466 10.09.1999 JP 11312701 02.11.1999

JP

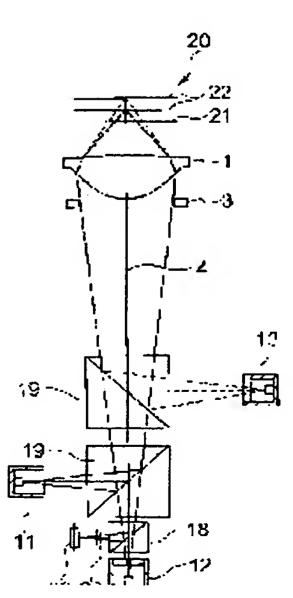
JP

JP

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE, RECORDING/REPRODUCING DEVICE HAVING THE OPTICAL PICKUP DEVICE, OPTICAL DEVICE, METHOD FOR RECORDING/REPRODUCING INFORMATION, OPTICAL SYSTEM, LENS, DIFFRACTING OPTICAL SYSTEM FOR OPTICAL DISK, REPRODUCING DEVICE AND OBJECT LENS FOR OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optical pickup device in which an aberration is corrected with simple constitution, a recording/reproducing device having the optical pickup device, an optical device, a method for recording/reproducing information, an optical system, a lens, a diffracting optical system for an optical disk, a reproducing device and an object lens for the optical pickup device. SOLUTION: A spherical aberration is corrected by offsetting an action of a diffracting surface against an action of refractive surface to each of three light sources 11, 12 and 13 having different wavelengths including an optical surface in which a diffracted zonal lens is provided on the refractive surface of the object lens 1. Also, a loss of light quantity is reduced by using 1st order diffracted light as diffracted light with respect to light from the light sources 11, 12 and 13 of three wavelengths. Also, the object lens is provided with a diffracted pattern in at least one surface, when luminous fluxes from the light sources of different wavelengths are condensed on an information recording surface, 1st order diffracted light from the diffracted pattern is used in



		1 1 1	*
			1 ,

reproducing of a plurality of recording media. +1st order diffracted light is used or -1st order diffracted light is used as utilized diffracted light depending on the condition of the recording medium.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* * * * * *
,
•
•

Japan s Publicati n for Un xamined Pat nt Application No. 197717/2002 (Tokukai 2002-197717)

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to <u>claim 21</u> of the present application.

B. <u>Translation of the Relevant Passages of the Document</u> [0014]

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

An optical pickup ... includes: a first light source for emitting a first light beam of a first wavelength; a second light source for emitting a second light beam of a second wavelength different from the first wavelength; and a focusing optical system having an optical axis, a diffracting section, and a photodetector, the first light beam passing through the diffracting section to generate diffraction light of at least one nth order component which is greater in quantity than any other order of the diffraction light of the first light beam, the second light beam passing through the diffracting section to generate diffraction light of at least one nth order component which is greater in quantity than any other order of the diffraction light of the second light beam. Here, n is an integer other than 0.

		,	•
		١,	
	,		

[0025]

Note that, the nth order component of the diffraction light is preferably +1 or -1 because it causes smaller light quantity loss compared with the diffraction light of higher orders.

[DESCRIPTION OF THE EMBODIMENT]

[0403]

...The optical disks 20 includes a first optical disk (DVD) with a transparent substrate of a thickness t1, a second optical disk (next-generation high-density optical disk using a blue laser), and a third optical disk (CD) with a transparent substrate of a thickness t2 different from t1. Here, the thickness of the transparent substrate t1 = 0.6mm, and t2 = 1.2mm.

[0404]

The light sources of the optical pickup device 10 are a first semiconductor laser 11 (first light source: wavelength λ_1 = 610nm to 670nm), a blue laser 12 (second light source: wavelength λ_2 = 400nm to 440nm), and a second semiconductor laser 13 (third light source: wavelength λ_3 = 740nm to 870nm). The first through third light sources are used exclusively according to the type of optical disk used to record or reproduce information.

	•
	•
) • ·

€ 獥 4 盐 塞都 (12) **(2**) (18) 田本西本部庁 (JP)

特開2002—197717 異公院書与 (11) 各外注

-197717A) (P2002-

	(2002, 7.12)
1	П
	(43)公開日

デーゼン・ド・(参考)	2H049	2H087	5 D 0 2 9	5 D 0 9 0	5D119	最終更に載く
11-	2	∢				(全109頁)
						OL
	B 7/136		B 5/18	13/00	13/18	<u> 客を請求 未請求 開京項の数99 OL (全109頁)</u>
FI	G11B		G02B			未開次
						参 座辦次
新 图[記号						
	7/135		2/18	13/00	13/18	
(51) Int CL.	G11B		G02B			

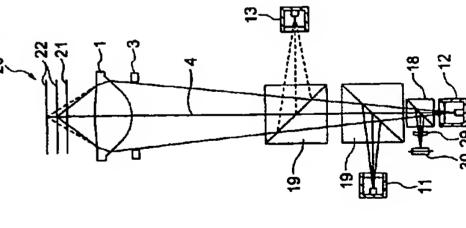
(21) 出題書号	#2001 - 328872(P2001 - 328872)	(71)出版人 000001270	000001270
(62)分割の表示	第2000—13071(P2000—13071) の分		コニカ株式会社
	æ		東京都斯伯区西斯伯1丁目26条2号
(22) 出版日	平成12年1月21日(2000.1.21)	(72) 発明者	大田 耕平
			東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株
(31) 優先推士張春号	快 斯平1141925		式会社内
(32)優先日	平成11年2月18日(1999.2.19)	(72) 発明者	(72)免费者 荒井 第一
(33) 優先權主義国	日本(JP)		東京都八王子市石川町2870番地 コニカ条
(31)優先推主教書号	属平 11-95347		式会社内
(32)優先日	平成11年4月1日(1999.4.1)	(74) 代理人 100107272	100107272
(33)優先指主張国	日本(JP)		弁理士 田村 敬二郎 (外1名)
(31) 優先権主張奪号	作順平 11-97480		
(32)優先日	平成11年4月5日(1989.4.5)		
(33) 優先權主義国	日本(JP)		事業国行業へ

子、情報の記録再 ップ装置用対衡レ 光ピックアップ装置、この光ピックアップ装置を備えた記録再生装置、光学3年方法、光学系、レンズ、光ディスク用回折光学系、再生装置及び光ピックア (54) [発明の名様]

(57) [要約]

この光ピックアップ装置を備えた記録再 簡単な構成により収差の補正が可能な光ピッ 生装置、光学素子、情報の配録再生方法、光学系、レン ズ、光ディスク用回折光学系、再生装置及び光ピックア フンズを得る。 クアップ装置、 ップ装置用対 (課題)

ズを散けた光学面を含み、互いに異なる3つの被長の光 光束を情報記録面に集光させるとき、複数の記録媒体の の作用を相殺させて球面収整を補正する。また、3つの 再生において、共に前配回折パターンからの1次回折光 を用いる。配録媒体の条件により、利用する回折光は共 頭11、12、13の各々に対して、回折面と屈折面と 故長の光顔11、12、13からの光について回折光と くすることができる。また、対物レンズは少なくとも1 **つの面に回折パターンを有し、異なる波長の光顔からの** 対物アンズ1の屈折面上に回折輪帯アン して1 次回折光を用いることにより、光量の損失を少な に+1次回折光あるいは共に-1次回折光となる。 [解決手段]



[特許請求の範囲]

【請求項1】 光情報配録媒体から情報を再生し、または、光情報配録媒体に情報を配録するための光ピックア ノ牧價において

第1の波長を有する第1の光束を射出する第1の光顔

前配第1の被長と異なる第2の被長を有する第2の光東

光軸と回折部と光検出器とを有する集光光学系と、を具 を射出する第2の光顔と

記第10光束のn次回折光量が前記第1の光束の他のい **通過することにより、前配第2の光束のn次回折光量が** 前記第1の光束が前記回折部を通過することにより、前 前配第2の光束の他のいずれの衣数の回折光量よりも大 きい少なくとも1つの次数の回折光が発生されることを ずれの次数の回折光量よりも大きい少なくとも1つの次 数の回折光が発生され、前配第2の光束が前配回折部を 特徴とする光ピックアップ装置。ここで、nは0以外の 敷数である。

少なくとも2種類の光情報配録媒体に対 媒体から情報を再生するために、または、第1の光情報 前配第1の光顔の前配第1の光束は、第1の光情報配録 記録媒体に情報を記録するために使用され、 して情報の再生または配録が可能であり、 [請求項2]

ន

前配第2の光顔の前配第2の光東は、第2の光情報記録 記録媒体に情報を記録するために使用されることを特徴 媒体から情報を再生するために、または、第2の光情報 とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

1の情報記録媒体に情報を記録するために前記回折部に 達した前配第1の光束により前配回折部で発生した前配 前記集光光学系は、前記第1の光情報記 録媒体に配録された情報を再生するためにまたは前配第 第1の光束の前配n次回折光を、第1の透明基板を介し て前配第1の光情報配録媒体の第1の情報配録面に集光 することができ、 【請求項3】

れた情報を再生するためにまたは前配第2の情報記録媒 記n 次回折光を、第2の透明基板を介して前配第2の光 前記集光光学系は、前記第2の光情報記録媒体に記録さ の光束により前記回折部で発生した前記第2の光束の前 体に情報を記録するために前記回折部に達した前記第2 情報記録媒体の第2の情報記録面に集光することがで

の情報記録面から反射した光束を受光することができる 前記光検出器は、前配第1の情報配験面または前配第2 ことを特徴とする請求項2に記載の光ピックアップ装

の第1の情報記録面上に、前記対物レンズの像側の、前 前記集光光学系は、前配回折部を通過した前配第1の光 東における前記n 次回折光を前記第1の光情報記録媒体 【静水項4】 前記集光光学系は対物レンズを有し、

 $\widehat{\mathfrak{S}}$

前記集光光学系は、前記回折部を通過した前記第2の光 s以下の状態で集光でき

記算1の光東における所定側口数内では0.071rm

の第2の情報記録面上に、前記対物レンズの像側の、前 s以下の状態で集光できることを特徴とする請求項2ま 東における前記 n 次回折光を前記第 2 の光情報記録媒体 記算2の光東における所定関ロ数内では0.072rm たは3に記載の光ピックアップ装置。

第1の透明基板を有し、前配第2の光情報記録媒体は前 前記第1の光情報記録媒体は厚さ t 1の 配厚さ t 1と異なる厚さ t 2の第2の透明基板を有する ことを特徴とする請求項2に記載の光ピックアップ装置。 【翻水倒5】 2

哲記集光光学祭は対物アンズを右し、 [請求項6]

前記集光光学系は、前記回折部を通過した前記第1の光 東における前記n 次回折光を前記第1の光情報記録媒体 の第1の情報記録面上に、前記対物レンズの復倒の、前 記第1の光東における所定開口数内では0. s以下の状態で象光でき、

東における前記n 次回折光を前記第2の光情報記録媒体 の第2の情報記録画上に、前記対物アンズの像画の、前 前配集光光学系は、前配回折部を通過した前記第2の光 記第2の光束における所定開口数内では0.071rm s以下の状態で集光できることを特徴とする清水項5に 記載の光ピックアップ装置

【請求項7】 以下の条件式を満たすことを特徴とする 請求項5に配載の光ピックアップ装置。

 $\lambda 1 < \lambda 2$

 $t \ 1 < t \ 2$

ここで、11:前配第1の光顔の故長

8

t 1:前配第1の透明基板の厚さ 12: 前配第2の光頭の波長

t 2: 前配第2の透明基板の厚さ

前記集光光学系は対物レンズを有し、以 下の条件式を満たすことを特徴とする請求項7に配載の 光アックアップ装置。 【翻水煩8】

報記録媒体の記録または再生に必要な前記対物レンズの ここで、NA1:被長が21の光による前部第1の光情 NA1>NA2

NA2:故長が12の光による前配第2の光情報配験媒 像側の所定開口数 ô

体の配録または再生に必要な前配対物レンズの像側の所

ことを特徴とする請求項1~8のいずれか1項に記載の 前記n 次回折光は、+1次回折光である [請求項9] 定開口数

【請求項10】 以下の条件式を満たすことを特徴とす 光ピックアップ装置

る静水頃8に記載の光ピックアップ装置。 0. 55mm<t1<0.65mm

1. 1mm<t2<1. 3mm

8

前記対物フンメは前記回折部を有し、 【請求項11】 前記集光光学系は対物レンズを備え、

 $\lambda 1 = 650 \text{ nm}$ t 1 = 0.6 mm

NA1=0. 6であって、

記第1の情報記録面上に集光した場合に、ベストフォー カスにおけるスポット径が0.88~0. 第1の光束を入射させ、前配第1の透明基板を介して前 ることを特徴とする請求項10に記載の光ピックアップ 哲院対象アンズに、強度分布が一様な平行光にある哲院 91 µ m 7 8

前記対物ワンズは前記回折部を有し、 【請求項12】 前記集光光学系は対物ワンズを備え、

 $\lambda 1 = 650 \text{ nm}$

t 1 = 0.6 mm

NA1=0.65であって、

記第1の情報記録面上に集光した場合に、ベストフォー 第1の光束を入射させ、前記第1の透明基板を介して前 ることを特徴とする請求項10に記載の光ピックア カスにおけるスポット径が0.81~0.84 µ mであ 前記対物レンズに、強度分布が一様な平行光である前記

る請求項10に記載の光ピックアップ装置。 【請求項13】 以下の条件式を満たすことを特徴とす

t = 0.6 mm $2 \, \mathrm{m} \, \mathrm{m}$

 $\lambda 2 = 780 \text{ nm}$

 $\lambda 1 = 650 \text{ nm}$

NA1=0.6

NA2 = 0.45

| 哲院対象アンメは 問回 の 哲を を すっ、 【請求項14】 前記集光光学系は対物レンズを備え、

を有することを特徴とする請求項8に記載の光ピックア 記第2の光情報記録媒体の前記第2の情報記録面上に集 前記集光光学系が前記第2の光束の前記 n 次回折光を前 合に、球面収差が少なくとも1箇所の不連続部

いて不連続部を有することを特徴とする請求項14に記 数の光アックアップ被回。 【請求項15】 前記球面収整は、前記NA2近傍にお

求項14に記載の光ピックアップ装置。 0. 45において不連続部を有することを特徴とする間 【請求項16】 前記球面収瓷は、開口数 (NA) が

頃14に記載の光ピックアップ装置 0. 5において不連続部を有することを特徴とする請求 前記球面収差は、開口数 (NA) が

> 光情報記録媒体の前記第1の情報記録面上に、最良像点 における波面収益が0.07kmgとなるように集光 1以下の前配第1の光束の前記n次回折光を前記第1の 前記集光光学系は、開口数が前記NA

面収差が0.071msとなるように集光することを 媒体の前記第2の情報記録面上に、最良像点における波 前記集光光学系は、前記不連続部となる関ロ数以下の前 配第2の光束の前記n次回折光を前配第2の光情報記録

特徴とする請求項14に記載の光ピックアップ装置。 前配対物レンズが前記回折部を有し、 【請求項19】 前記集光光学系は対物レンズを有し、

5

情報記録媒体の前記第2の情報記録面上に集光する場合 記第2の光束における前記n次回折光を、前記第2の光 前記第2の光情報記録媒体に対する記録または再生を行 とする請求項8に記載の光ピックアップ装置。 うために、前記集光光学系が、前記回折部を通過した前 球面収差は連続し、不連続部を有さないことを特徴

あることを特徴とする請求項19に記載の光ピックアッ 上であって、前記NA2では球面収差が10μm以下で 【請求項20】 前記NA1では球面収差が20μm以

る請求項5に記載の光ピックアップ装置。 【請求項21】 以下の条件式を満たすことを特徴とす

こで、 11: 前記第1の光顔の故長

λ2:前記第2の光顔の波長

t 2:前記第2の透明基板の厚さ t 1:前記第1の透明基板の厚さ

ることを特徴とする請求項21に記載の光ピックアップ 【請求項22】 前記n次回折光は、-1次回折光であ

回折光の回折効率をB%としたとき、A−B≥10であ 前記n次回折光の回折効率をA%とし、他のある次数の [請求項23] 前記回折部における前記第1の光束の

å 回折効率をA'%とし、他のある枚数の回折光の回折効 特徴とする請求項1~22のいずれか1項に記載の光ビ ックアップ装置。 卑をB'%としたとき、A'-B'≧10であることを 前配回折部における前配第2の光束の前配n次回折光の

前記n次回折光の回折効率をA%とし、他のある次数の 回折光の回折効率をB%としたとき、A-B≧50であ 前記回折部における前記第1の光束の

特徴とする請求項 1~2 2のいずれか 1 項に記載の光ピ 回折効率をA'%とし、他のある次数の回折光の回折効 率をB' %としたとき、A' ~B' ≥50であることを 前記回折部における前記第2の光束の前記 n 次回折光の

の光ピックアッ 東の被長との差が80nm以上、400nm以下であ とを特徴とする請求項1~24のいずれか1項に記載 前配第1の光束の波長と前配第2の光 O

れていることを特徴とする請求項1~25のいずれか1 て、複数の輪帯を有し、前記複数の輪帯が前記光軸また 扱い記載の光ア は前記光軸近傍の点を中心としたほぼ同心円上に形成さ [請求項26] ックアップ装置。 前記回折部は、前記光軸の方向から見

なくとも1つの項に、0以外の係数を有することを特徴 を示す無級数で表される位相楚関数が、2条項以外の少 とする請求項2 【請求項27】 6に記載の光ピックアップ装置。 前配回折部の前記複数の輪帯の各位置

外の係数を有す 光ピックアップ装置。 を示す纂級数で扱される位相差関数が、2乗項に、0以 [請來項28] ることを特徴とする請求項26に記載の 前配回折部の前記複数の輪帯の各位置

いことを特徴と を示す第級数で表される位相差関数が、2乗項を含まな 【請求項29】 する請求項26に記載の光ピックアップ 前記回折部の前記複数の輪帯の各位置

水頃26に記載の光ピックアップ装置。 負の符号が、前記光軸と垂直に前記光軸から離れる方向 において少なへ [請求項30] とも1回切り替わることを特徴とする請 前記回折部で付加される回折作用の正

アップ装置。 位置することを特徴とする請求項30に記載の光ピック 離れた側の輪帯では、その段差部が前記光軸に近い側に 段差部が前記光軸から離れた側に位置し、前記光軸から ーズ化されており、前配光軸に近い囱の輪帯では、その [請求項31] 前記回折部の前記複数の輪帯は、

アップ装置。 位置することを特徴とする請求項30に記載の光ピック 竹図の橋帯らは、 段差部が前記光軸に近い側に位置し、前記光軸から離れ ーズ化されており、前記光量に近い回の偏帯では、その 【請求項32】 その段差的が前記光軸から離れた側に 前記回折部の前記複数の輪帯は、 イト

の光ピックアップ装置。 部の前記輪帯のピッチPfと、前記最大隅口数の1/2 に対応する前記回折部の前記輪帯のピッチPhとが、以 前記対物レンズの像側の最大開口数に対応する前記回折 下の条件式を満たすことを特徴とする請求項26に記載 【前块項33】 前記集光光学系は対物レンズを有し、

0. $4 \le | (Ph/Pf) - 2 | \le 25$

と、第2の回折パターンとを有し、 [請求項34] 前記回折部は、第1の回折パターン

6に記載の光ピックアップ装置。 りも前記光軸から離れていることを特徴とする請求項2 前記第2の回折パターンが、前記第1の回折パターンよ

特別2002-197717 (P2002-197717A)

を通過した前記第1の光束において、前記n次回折光 【請求項35】 前記回折部の前記第1の回折パターン

前配回折倒の前記第2の回折パターンを通過した前記第 おいても、何智n次回折光が他の次数の回折光によして

の前記第1の回折パターンを通過した前記第2の光束に が、他の攻数の回折光によって多く発生し、前記回折倒

る請求項34に記載の光ピックアップ装置。 他の攻数の回折光に比して多く発生することを特徴とす ターンを通過した前距第2の光束においては、0次光が 光に比して多く発生し、前記回折邸の前記第2の回折パ 1の光束において、前記n次回折光が、他の次数の回折

の前記第1の回折パターンを通過した前記第2の光束に が、他の次数の回折光に比して多く発生し、前記回折光 を通過した前記第1の光束において、前記n次回折光 て多く発生し、 おいても、前記n次回折光が、他の次数の回折光に比し 【請求項36】 前記回折部の前記第1の回折パターン

8 はない負の枚数の回折光が、他の枚数の回折光に比して ックアップ装置。 多く発生することを特徴とする酵求項34に配載の光ピ に比して多く発生し、前節回が節の前距第2の回がパタ 1の光束において、0次の回折光が、他の次数の回折光 煎配回折部の煎配第2の回折パターンを通過した前配第 ーンを通過した前記第2の光束においては、前記n次で

ピックアップ装置。 前記対物レンズの像回の最大関ロ数以下の光束が全て前 記回折毎を通ることを特徴とする鯖水頃26に記載の光 【請求項37】 前記集光光学系は対物レンズを有し、

ဗ 数の光アックアップ装置。 記回折部を通過しないことを特徴とする請求項26に記 前記対象ワンズの像側の最大開口数以下の光束のうち、 【請求項38】 前記集光光学系は対物レンズを有し、 部の光束が前配回折部を通過し、他の一部の光束が前

が、2以上、45以下であることを特徴とする請求項2 6に記載の光アックアップ設備。 【請求項39】 前記回折邸の前記複数の輪帯の段差数

が、2以上、15以下であることを特徴とする請求項3 9に記載の光ピックアップ装置。 [提块因40] 前配回折部の前記複数の輪帯の段差数

ô

する請求項26に記載の光ピックアップ装置。 の前記光軸方向の深さが2 μ m以下であることを特徴と 【請求項41】 前記回折邸の前記複数の輪帯の段遠部

前記回折部は前記対物レンズに設けられており、 【請求項42】 前記集光光学系は対勢ワンズを有し、

戯の光ピックアップ装置。 第1数(NA)が0.4における哲院回が毎のアッチが 10~70μmであることを停御とする請求項26に記

火や有し、煎配回炉筒が煎配フンメご設けられているこ 【請求項43】 前記集光光学系は屈折面を有するレン

3

前配回折面が散けられている前配対物 レンズが、外周にフランジ部を有することを特徴とする 請求項44に記載の光ピックアップ被置。 [請求項45]

[静水項46] 前配回折部が設けられている前配対物 レンズの前配屈折面は、非球面であることを特徴とする 請求項44に記載の光ピックアップ被信。

ことを特徴とする請求項43~46のいずれか1項に配 【様女仮47】 哲配回が倍が散けられたいら哲的フソ スはアッペ数vdが50よりも大きい材料でできている 観の光アックアップ被信。

項43~47のいずれか1項に記載の光ピックアップ装 ズは、プラスチックレンズであることを特徴とする請求 信配回折部が散けられている前配レン [請求項48]

故長との間の故長において最大であることを特徴とする 前配回折部における前配n次回折光の 回折効率が、前配第1の光束の被長と前配第2の光束の 請求項1~50のいずれか1項に記載の光ピックアップ 【酵水頃49】 前配回折部が設けられている前配レン ズは、ガラスレンズであることを特徴とする請求項43 前記 n 次回折光が + 1 次回折光もしく は-1次回折光であることを特徴とする請求項1、4 ~49のいがれか1風に記載の光パックアップ滋順。 ~47のいずれか1項に記載の光ピックアップ装置。 [静水風50] [請求項51]

【静水項52】 前配回折部における前配n次回折光の 回折効率が、前記第1の光東の被長または前記第2の光 【静水項53】 前記集光光学系は対物レンズを有して 束の波長において最大であることを物徴とする請求項1 ~50のいずれか1項に記載の光ピックアップ装置。

前記第2の光束の被長の方が、前記第1の光束の被長よ りも故長が長く、

前配第2の光東と前配第1の光束とにおける軸上色収差 が、以下の条件式を満たすことを特徴とする請求項1に 記載の光アックアップ設置。

 $-\lambda 2 / \{2 \times (NA2)^2\} \le 2 \le \lambda 2 / \{2 \times (NA2)^2\}$ A2) 2}

NA2: 前記第2の光東に対する、前記対物レンズの像 ここで、12: 前記第2の光束の故長 個の所定開口数

に具備し、前配第3の光束の被長は前配第1の光束及び 第3の光東を射出する第3の光顔を更 第2の光束の故長と異なることを特徴とする請求項1~ 53のいずれか1項に記載の光ピックアップ装置。 [請水恆54]

においても、前記n次回折光が他の次数の回折光に比し ||水項54に記載の光 て多く発生することを特徴とする前

前配集光光学系以 [開水項56]

ピックアップ装置。

メが対物レンメやあることを特徴とする請求項43に配

戦の光アックアップ数量。

 な他 フンメ と、

は、前配第2の光束を用いる駅の前配対物レンズの像側 前記第1の光束を用いる駅の前記対動ワンズの歓回の所 定開口数よりも外側の前記第1の光束を遮蔽もしくは回 の所定開口数よりも外側の前配第2の光束を遮蔽もしく に記載の光アックア - る関ロ側限手段と、 折し、前記第2の光束は透過する開口制限手段、また を有することを特徴とする請求項1 は回折し、前配第1の光束は透過す ップ独唱。 2

前記集光光学系は、対物レンズを有 [静永頃57]

折し、前記第2の光束は透過する閉口制限手段も、前記 定関ロ数よりも外側の前配第1の光束を遮蔽もしくは回 第2の光束を用いる殿の前配対物レンズの像側の所定関 し、前記第1の光束は透過する関ロ制限手段も有さない 前配第1の光束を用いる縣の前配対物レンズの像側の所 ロ数よりも外側の前記第2の光束を遮蔽もしくは回折 ことを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装

【静水項58】 前記集光光学系が屈折面を有するレン

ズを有し、

以下の条件式を消たすことを特徴とする請求項1に配載 前配回折部が前配アンズに数けられており の光ピックアップ装置。

00000 0. 05nm/C<41/AT<0. 5nm/C -0. 0002/C<4n/4T<-0.

ここで、AT (で): 温度変化

8

△n:前記レンズの屈が母の変化。

ったときの第1の光 △ 2 1 (nm):湿度変化△ Tがあ 顔の故長の変化量

以下の条件式を満たすことを特徴とする請求項1に記載 前記集光光学系は対物レンズを有し、 の光ピックアップ装置。 【聲水風59】

(f· (NA1) 4 · ∆ 0.2×10-6/C< AWSA3 · 1 / T \ <2.2×10-6/C

ここで、NA1: 前記第1の光東を用いて、前記光情報 記録媒体に対して再生または記録する場合に、必要な像 国の前記対物アンズの関ロ数

\$

f:前記第1の光束における前記対物レンズの焦点距離 λ1:前記第1の光東の波長

合に、情報配録 面に集光された光束の被面収差の3次球面収差成分の変 △WSA3(117ms):前配第1の光東を用いて、前配光情報 Ю 記録媒体に対して再生または記録す Δ T:環境温度変化。

【請求項60】 前記集光光学系は対物レンズを有し、 8

前配回折部を通過した前配第3の光東

[請求項55]

所定関ロ数内である前配第1の光束は、第1の光情報配 **吸媒体の第1の情報配象面上に0.071πms以下の** 前記第1の光束を用いる際の、前記対物レンズの像側の

所定開口数より外側を通過した前記第1の光束は、前記 前記第1の光束を用いる際の、前記対物レンズの像側の 第1の光情報記録媒体上では0.071rmsより大き 前記第2の光束を用いる際の、前記対物レンズの像側の 所定開口数内を通過した前配第2の光束も、前配所定開 ロ数より外側を通過した前配第2の光束も、第2の光情 報記録媒体の第2の情報記録面上に、0.072mm 以下の状態で集光されるか、または

所定開口数内である前配第2の光東は、第2の光情報記 前記第2の光束を用いる際の、前記対物レンズの像側の **最媒体の第2の情報記録面上に、0.07½mms以下** の状態で集光され、 前配第2の光束を用いる駅の、前配対物レンズの像側の 所定関ロ数より外側を通過した前配第2の光束は、前配 第2の光情報配録媒体上では、0.07え1msより大 きい状態となり、

以下の状態で集光されることを特徴とする請求項1に記 口数より外側を通過した前記第1の光束も、第1の光情 前記第1の光束を用いる翳の、前記対物レンズの像側の 所定開口数内を通過した前配第1の光束も、前配所定開 報記録媒体の第1の情報記録面上に、0,072rms 戦の光パックアップ被信。

所定関ロ数内である前配第1の光東は、第1の光情報配 前記第1の光束を用いる歌の、前記対物レンズの像側の **殿媒体の第1の情報記録面上に0.071π s以下の** 前記集光光学系は対物レンズを有し、 状態で集光され、 [請水項61]

8

前配第1の光束を用いる際の、前配対物レンズの像側の 所定関ロ数より外側を通過した前記第1の光東は、前記 版で集光されるか、もしくは遮蔽されて前記第1の情報 第1の光情報配録媒体上では0.072rms以下の状 記録面上まで達することがなく、

前配第2の光東を用いる際の、前配対物レンズの像側の 所定関ロ数内を通過した前記第2の光束も、前記所定関 口数より外側を通過した前配第2の光束も、第2の光情 報記録媒体の第2の情報記録面上に、0.071ms 以下の状態で集光されるか、

Ş

の像側の所定開口数内である前記第2の光東は、第2の または、前記第2の光束を用いる際の、前配対物レンズ 光情報配録媒体の第2の情報配録面上に、0.0721 ms以下の状態で集光され、 前配第2の光束を用いる際の、前配対物レンズの像側の 所定関ロ数より外側を通過した前配第2の光束は、前配 第2の光情報配録媒体上では、0.07Årms以下の 状態で集光されるか、もしくは遮蔽されて前配第2の情

B

9

前記第1の光束を用いる験の、前記対物レンズの像側の 以下の状態で集光されることを特徴とする請求項1に配 所定関ロ数内を通過した前記第1の光束も、前記所定開 ロ数より外側を通過した前配第1の光束も、第1の光情 報記録媒体の第1の情報記録面上に、0.071mm 解記録面上まで達することがなく、 載の光ピックアップ装置。

前配第1の光束を用いる場合において、非平行光束であ 【酵水項62】 前記集光光学系は対勢レンズを有し、 る前記第1の光束を前記対像レンズに入針させ、

前配第2の光束を用いる場合において、非平行光束であ 【静水項63】 前記非平行光束は発散光であることを る前記第2の光束を前配対物レンズに入射させることを 特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

前記非平行光束は収束光であることを 【酵水項65】 前記集光光学系は対物レンズを有し、 特徴とする請求項62に記載の光ピックアップ装置。 特徴とする静水項62に記載の光ピックアップ装置。 [請求項64]

合において、非平行光東であ 前配第1の光束を用いる場合において、平行光束である る前記第2の光束を前記対物レンズに入射させるか、 前配第1の光東を前配対物レンズに入射させ、 前配第2の光束を用いる

20

合において、平行光東である 前配第2の光束を前配対物レンズに入射させることを特 前記第1の光束を用いる場合において、非平行光東であ る前記第1の光東を前記対物レンズに入射させ、 前配第2の光束を用いる

【請求項66】 前記非平行光東は発散光であることを 特徴とする請求項65に記載の光ピックアップ装置。 散とする精水項1に記載の光ピックアップ装置。

前配非平行光東は収東光であることを 特徴とする請求項65に記載の光ピックアップ装置。 [請求項67]

前配第1の光束を用いる場合において、平行光束である 前配第2の光束を用いる場合において、平行光束である 【請求項68】 前記集光光学系は対物レンズを有し、 前配第1の光束を前配対物レンズに入射させ、

前記対物レンズに入射する光束の発散度を変更する発散 前配第2の光束を前配対物レンズに入射させることを特 【静水頃69】 前記集光光学系は、対物レンズと、 散とする請求項1に記載の光ピックアップ設置。

度変更手段と、を有することを特徴とする請求項1に配 戦の光ピックアップ装置

前配光検出器は、前配第1の光束と前 記第2の光束とに対して共通であることを特徴とする論 **東項1~69のいずれか1項に記載の光ピックアップ装** 【糖水項70】

検出器は前配第2の光束用であることを特徴とする請求 前配光検出器は前配第1の光東用であり、前記第2の光 項1~69のいずれか1項に配載の光ピックアップ装 第2の光検出器を更に具備し、 [請求項71]

=

前配第2の光顔と、がユニット化されていることを特徴 とする請求項1~71のいずれか1項に記載の光ピック [請來項73] 前記光検出器と、前記第1の光限及び

検出器は前記第2の光束用であって、 前記光検出器は前記第1の光束用であり、前記第2の光 [译长码74] 第2の光検出器を更に具備し、

5

を特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。 顔及び前記第2の光顔と、がユニット化されていること 前配光検出器と、前配第2の光検出器と、前配第1の光

がユニット化されていることを特徴とする請求項1に記 数の光ピックアップ装置。 【請求項75】 前記第1の光顔と前記第2の光顔と

の光ピックアップ装置。 ことを特徴とする請求項1~75のいずれか1項に記載 【請求項76】 オーバーシュートが0~20%である 8

たは、光情報記録媒体に情報を記録するための光ピック 光軸と、回好邸と、を具備し、 アップ装置において使用される光学素子であって、 [請求項77] 光情報記録媒体から情報を再生し、 १त

æ

m~400nmである第2の光束が前記回折部を通過す なくとも1つの次数の回折光が発生されることを特徴と ることにより、前記第2の光束のn 大回折光量が前記第 回折光が発生され、前配第1の光束との波長差が80n 第1の光束が前記回折部を通過することにより、前記第 する光学素子。 いこた、nはO以外の整数である。 2の光束の他のいずれの次数の回折光量よりも大きい少 の吹数の回折光量よりも大きい少なへとも 1 つの吹数の 1の光束のn次回折光量が前記第1の光束の他のいずれ

ಜ

の光束を射出する第1の光顔と、前記第2の光束を射出 する請求項77に記載の光学素子。 する第2の光源と、光検出器と、を有することを特徴と 【請求項78】 前記光ピックアップ装置が、前記第1

が可能であり、 2種類の光情報記録媒体に対して情報の再生または記録 【請求項79】 前記光ピックアップ装置は少なくとも

媒体から情報を再生するために、または、第1の光情報 記録媒体に情報を記録するために使用され、 記録媒体に情報を記録するために使用されることを特徴 旗体から情報を再生するために、または、第2の光情報 前記第2の光顔の前記第2の光束は、第2の光情報記録 前記第1の光顔の前記第1の光束は、第1の光情報記録

【智长版80】 する請求項77に記載の光学素子。 的記光アックアップ装置は集光光学系

8

t 1:前記第1の透明基板の厚さ

情報を再生するためにまたは前記第1の情報記録媒体に 前記集光光学系は、第1の光情報記録媒体に記録された 前記第1の光情報記録媒体の第1の情報記録面に集光す した前記第1の光束により前記回折部で発生した前記第 情報を記録するために、前記光学素子の前記回折部に遠 1の光東の前記n次回折光を、第1の透明基板を介して ことができ、

(1 前記第2の光情報記録媒体の第2の情報記録面に集光す 情報を記録するために、前記光学素子の前記回折部に遠 情報を再生するためにまたは前記第2の情報記録媒体に 前記集光光学系は、第2の光情報記録媒体に記録された 2の光束の前記n次回折光を、第2の透明基板を介して した前記第2の光束により前記回折部で発生した前記第 とができることを特徴とする請求項79に記載の光

を有し、 【請求項81】 前記光ピックアップ装置は対物レンス

に、前記対物レンメの像側の、前記第1の光束における 所定開口数内では0.07 l r m s以下の状態で集光で 折光を前記第1の光情報記録媒体の第1の情報記録面上 前記集光光学系は、前記第1の光束における前記n次回

所定開口数内では0.07 1 m s 以下の状態で集光で **前記集光光学系は、前記第2の光束における前記n次回** きることを特徴とする請求項80に記載の光学素子。 に、前記対物ワンメの像回の、前記第2の光束における 折光を前記第2の光情報記録媒体の第2の情報記録面上

厚さ t 1と異なる厚さ t 2の第2の透明基板を有する の第1の透明基板を有し、前配第2の光情報記録媒体は とを特徴とする請求項79に記載の光学案子。 【請求項82】 前記第1の光情報記録媒体は厚さ t 1

を含む集光光学系を有し、 【辦水風83】 前記光アックアップ装置は対物ワンス

配第1の光束における所定開口数内では0.07 ¼ r m s以下の状態で集光でき 東における前記 n 次回折光を前記第 1 の光情報記録媒体 前記集光光学系は、前記回折部を通過した前記第1の光 の第1の情報記録面上に、前記対物レンズの像側の、前

前記集光光学系は、前記第2の光束における前記n次回 る請求項82に記載の光学業子。 きることを特徴とする請求項82に記載の光学素子。 所定開口数内では0.07krms以下の状態で集光で 折光を前記第2の光情報記録媒体の第2の情報記録面上 に、前院対物ワンメの像風の、前院第2の光束における 【請求項84】 以下の条件式を満たすことを特徴とす

t 1 < t 2

ここで、 11:前記第1の光顔の被長

12:前記第2の光顔の波長

t 2:前記第2の透明基板の厚さ

を有し、以下の条件式を満たすことを特徴とする請求項 8.4に記載の光学業子。 [請求項85]

NAI>NA2

報記録媒体の記録または再生に必要な前記対物レンズの ET, NAI : 波長が 1 の光による前記第 1 の光情

定開口数 体の記録または再生に必要な前記対物フンズの像側の所

ることを特徴と [請求項86] する請求項77~85のいずれか1項に 前記n次回折光は、+1次回折光であ

る請求項85に 記載の光学素子。

0. 55mm<

1. 1 mm < t 2<1.3mm

 $630nm<\lambda$ 1 < 670 nm

0. 40 < NA 12<0. 5

3

t 1 = 0.6 mm

NA1 = 0.6なめられ、

記第1の情報記録面上に集光した場合に、ベストフォー ることを特徴とする請求項87に記載の光学素子。 第1の光束を入射させ、前記第1の透明基板を介して前 前記対物レンズに、強度分布が一様な平行光である前記 カスにおけるス ポット径が0.88~0.91 μmであ g

) 1 = 650n

t 1 = 0.6 mm

NA1 = 0.65たあって、

ることを特徴とする請求項87に記載の光学業子。 カスにおけるス 前記対物レンメに、強度分布が一様な平行光である前記 記第1の情報記 第1の光束を入射させ、前記第1の透明基板を介して前 ポット径が0. 81~0. 84 µ mであ 録面上に集光した場合に、ベストフォー

[請求項90] 以下の条件式を満たすことを特徴とす

t = 0.6 mm

t = 1.

NA1=0.

0

8

前記光ピックアップ装置は対物レンズ

像側の所定開口

NA2:波長が12の光による前記第2の光情報記録媒

記載の光学素子

[請求項87] 以下の条件式を満たすことを特徴とす

t 1<0. 65mm

 $760 \text{ nm} < \lambda$ 2 < 8 2 0 nm

0. 55<NA1<0. 68

[請求項88] 前記光学兼子は前記対物フンズであ

650n

[辦來項89] 前記光学素子は前記対物レンズであ

る請求項87に記載の光学素子。

λ 1 = $\lambda 2 = 780 \text{ nm}$ 650nm 2 mm 6

ဟ

特朗2002-197717 (P2002-197717A)

【群长母91】 前記光学兼子は前記対物レンズであっ

徴とする請求項85に記載の光学素子。 面収差が少なくとも1箇所の不連続部を有することを特 前配第2の光束の前配n次回折光を前配第2の光情報配 段媒体の前記第2の情報記録面上に集光する場合に、球

いて不連続部を有することを特徴とする請求項91に記 【請求項92】 前記球面収差は、前記NA2近傍にお

求項91に記載の光学業子。 0. 45において不連続的を有することを特徴とする請 【辦水母93】 前記球面収益は、関口数 (NA) が

項91に記載の光学素子。 0.5において不連続部を有することを特徴とする請求 【請求項94】 前記球面収差は、開口数 (NA) が

おける波面収殻が0.07krmsとなるように集光 情報記録媒体の前記第1の情報記録面上に、最良像点に 1以下の前記第1光束の前記n次回折光を前記第1の光 【辞失吗95】 哲院対象フンズは、配口教が哲院NA

徴とする請求項91に記載の光学素子。 収엺が0.071 msとなるように集光することを特 体の前配第2の情報記録面上に、最良像点における波面 配第2光束の前配 n 次回折光を前記第2の光情報記録媒 哲院対象アンズは、哲院不道統領となる関ロ教以下の语

[競块項96] 前記光学業子は前記対象フンズなも

前記第2の情報記録面上に集光する 連続し、不連続部を有さないことを特徴とする請求項8 おける前記n 次回折光を、前記第2の光情報記録媒体の む集光光学系が前配回折節を通過した前配第2の光束に 前配第2の光情報記録媒体に対する記録または再生を行 5に記載の光学素子。 うために、前記アックアップ装置の前記対物アンズを含 合に、映画収益は

上へあって、前記NA2では球面収差が10μm以下で あることを特徴とする請求項96に記載の光学素子。 【群长版 98】 【請求項97】 前記NA1では球面収差が20μm以 以下の条件式を満たすことを特徴とす

る請求項82に記載の光学素子。

11<12

t 1 > t 2

ニで、11:前記第1の光源の故長

A 2:前記第2の光源の故長

12:前記第2の透明基板の厚さ 11:前記第1の透明基板の厚さ

ることを特徴とする請求項98に記載の光学素子。 【精水項99】 前記n次回折光は、 - 1次回が光であ

の前記n次回折光の回折効率をA%とし、他のある次数 の回析光の回析効率をB%としたとき、A-B≥10で 【四头母100】 前配回折倒における前配第1の光束

\$

回析効率をA'%とし、他のある次数の回折光の回折効 前配回折部における前配第2の光束の前配n次回折光の 率をB'%としたとき、A'-B'≥10であることを 特徴とする請求項77~99のいずれか1項に配載の光

の前記n次回折光の回折効率をA%とし、他のある次数 の回折光の回折効率をB%としたとき、A-B≥50で 【情水項101】 前配回折節における前配第1の光束

前配回折部における前配第2の光束の前配n 大回折光の 回折効率をA、%とし、他のある次数の回折光の回折効 平をB'%としたとき、A'-B'≥50であることを 特徴とする請求項77~99のいずれか1項に記載の光 学素子。

前記回折部は、前記光軸の方向から 見て、複数の輪帯を有し、前記複数の輪帯が前配光軸ま たは前記光軸近傍の点を中心としたほぼ同心円上に形成 されていることを特徴とする請求項77~101のいず れか1項に記載の光学業子。 [請求項102]

前記回折部の前記複数の輪帯の各位 置を示す寡級数で表される位相差関数が、2 乗項以外の 少なくとも1つの項に、0以外の保数を有することを特 徴とする請求項102に記載の光学業子。 【請求項103】

前配回折部の前配複数の輪帯の各位 0 以外の保敷を有することを特徴とする請求項102に記 置を示す寡級数で妻される位相差関数が、2乗項に、 [請求與104] 載の光学業子。

8 置を示す冪級数で妻される位相差関数が、2乗項を含ま 前配回折部で付加される回折作用の 正負の符号が、前記光軸と垂直に前記光軸から離れる方 向において少なくとも1回切り替わることを特徴とする 前配回折部の前配複数の輪帯の各位 ないことを特徴とする請求項102に記載の光学素子。 【酵水項105】 【請求項106】

Ş の段差部が前記光軸から離れた倒に位置し、前記光軸か ら離れた頃の輪帯では、その段差部が前記光軸に近い側 に位置することを特徴とする請求項106に記載の光学 前記回折部の前記複数の輪帯は、 **レーズ化されており、前記光軸に近い側の輪帯では、** 【静水項107】

請求項102に記載の光学素子。

の段差部が前記光軸に近い側に位置し、前記光軸から離 れた側の輪帯では、その段差部が前配光軸から離れた側 に位置することを特徴とする請求項106に記載の光学 前記回折部の前記複数の輪帯は、 レーズ化されており、自寛光軸に近い倒の輪帯では、 [額水頃108]

8 ズを有し、前記対物レンズの像側の最大関ロ数に対応す る前配回折部の前記輪帯のピッチPfと、前記最大隅ロ 前配光アックアップ装置は対物トン 【辦水項109】

<u>6</u>

を特徴とする請求項 哲哲権帯のアッチア 数の1/2に対応する前配回折断の hとが、以下の条件式を満たすこと 102に記載の光学素子。

第1の回折パターン 25 0. 4≤ | (Ph/Pf) -2 |≤ 前配回折邮は、 [開水項110]

と、第2の回折パターンとを有し、

前配第2の回折パターンが、前配第1の回折パターンよ 特徴とする請求項1 りも前配光軸から離れていることを

発生し、前配回折部 ンを通過した前配第1の光束において、前配n次回折光 た前記第2の光束に 数の回作光におった 記第1の回折パター の前記第1の回折パターンを通過し おいても、前配n次回折光が他の次 前記回折部の前 が、色の衣数の回扩光に比した多く 0.2に記載の光学素子。 [請求項111] 多く発生し、

光に比して多く発生し、前配回折節の前配第2の回折パ 1の光束において、前配n次回折光が、他の次数の回折 ターンを通過した前配第2の光東においては、0次光が ンを通過した前記第 することを特徴とす 前配回折部の前配第2の回折パター 色の衣数の回折光に比して多く発生 る請求項110に記載の光学素子。

ខ្ល

て、前記n次回折光 が、他の次数の回折光に比して多く発生し、前記回折光 た前記第2の光東に 水数の回折光に比し 【請求項112】 前記回折部の前記第1の回折パター ンを通過した前配第1の光東におい の前記第1の回折パターンを通過し おいても、前配n次回折光が、他の て多く発生し、

ンを通過した前記第 次ではない負の衣数の回折光が、他の衣数の回折光に比 1の光束において、前記0次の回折光が、他の次数の回 **析光に比して多く発生し、前記回が部の前配第2の回折** においては、前記n 精水項110に記載 前配回折部の前配第2の回折パター パターンを通過した前配第2の光束 して多く発生することを特徴とする

面に前配回折部が散 項102に記載の光 【請求項113】 前記光学素子の光束が入射する面ま たは光束を出射する面の実質的に全 けられていることを特徴とする請求

る請求項102に配 光東が入射する面ま %以上、90%未潤 【請求項114】 前記光学素子の が前配回折部であることを特徴とす たは光束を出射する面の面積の10 載の光学素子。

1配複数の輪帯の段差 を特徴とする請求項 数が、2以上、45以下であること 前配回折部の前 102に記載の光学寮子。 [請求項115]

配複数の輪帯の段差 を特徴とする請求項 哲的回

を 数が、2以上、15以下であること 115に記載の光学素子。 [請求項116]

配複数の輪帯の段差 下であることを特徴 前記回折部の前 的の前記光軸方向の深さが 2 μ m ジ {請求項117}

とする糖水項102に記載の光学素子。

【静水項118】 前記光学素子は前記光ピックアップ 牧庫の対物アンズかめり

開口数 (NA) が0. 4における前配回折部のピッチが10~10μmであることを特徴とする間求項102に 記載の光学業子。

前配光学素子が屈折面を有するレン ズであることを特徴とする請求項77に記載の光学業 [請求項119]

装置の対物レンズであることを特徴とする請求項119 前配光学業子が前配光ピックアップ [請求項120] に記載の光学業子。

2

装置のコリメータレンズであることを特徴とする静水項 7 前配光学素子が前配光ピックアッ [請求項121]

【請求項122】 前記光学業子が前記光ピックアップ 装置の対物レンズでもコリメータレンズでもないことを 特徴とする請求項77に記載の光学業子。 119に記載の光学素子。

2 部を有することを特徴とする請求項120に記載の光学 【静水項123】 前記対物レンズは、外周にフランジ

前記対物アンズの前記屈折面は、非 球面であることを特徴とする請求項120に配載の光学 [肺水項124] 素子。

りも大きい材料でできていることを特徴とする請求項1 【請求項125】 前的レンズはアッペ数×dが50よ 19に記載の光学素子。

であることを特徴とする請求項119~125のいずれ プラスチックレンズ 前記ワンズは、 か1項に配載の光学素子。 [請求項126]

ことを特徴とする請求項119~125のいずれか1項 前記レンズは、ガラスレンズである に記載の光学業子。 [請求項127]

前記n 次回折光が+1次回折光もし くは-1次回折光であることを特徴とする請求項77, 102~127のいずれか1項に記載の光学素子。 [請求項128]

の回折効率が、前配第1の光束の改長と前配第2の光束 前配回折部における前配n次回折光 の故長との間の故長において最大であることを特徴とす る請求項77~128のいずれか1項に記載の光学素 [請求項129]

前記回折部における前記n次回折光 の回折効率が、前配第1の光束の改長または前配第2の 光束の波長において最大であることを特徴とする請求項 【静水項131】 前記光学素子が、以下の条件式を摘 77~128のいずれか1項に配載の光学素子。 [静水項130]

-0. 0002/C<4n/AT<-0. 00005C で、ΔT (℃): 温度変化 項に記載の光学素子。

たすことを特徴とする請求項17~130のいずれか1

(<u>0</u>2)

特別2002-197717 (P2002-197717A)

哲記光アックアップ被置は対物アン An:前記光学素子の屈折率の変化量 [請求項132]

所定関ロ数内である前記第1の光東は、第1の光情報記 前配第1の光束を用いる鉄の、前配対物レンズの像側の **録媒体の第1の情報記録面上に0.07.7ms以下の** 状態で集光され、 前記第1の光束を用いる縣の、前記対物レンズの像側の 所定関ロ数より外側を通過した前配第1の光束は、前配 第1の光情報記録媒体上では0.072mmsより大き い状態となり、

前記第2の光束を用いる歌の、前記対物レンズの像側の 所定開口数内を通過した前記第2の光束も、前記所定開 口数より外側を通過した前配第2の光束も、第2の光情 報記録媒体の第2の情報記録面上に、0.07.1ms 以下の状態で集光されるか、または、

前配第2の光束を用いる際の、前配対物レンズの像側の 所定開口数内である前記第2の光束は、第2の光情報記 **殿媒体の第2の情報記録面上に、0.07.1 m s 以下** の状態で集光され、

柏配が物フンメの御風の 所定関ロ数より外側を通過した前記第2の光束は、前記 第2の光情報配録媒体上では、0.072mmsより大 前記第2の光束を用いる際の、

所定開口数内を通過した前配第1の光束も、前配所定開 以下の状態で集光されることを特徴とする請求項77に 前記第1の光束を用いる際の、前記対物レンズの像側の 報記録媒体の第1の情報記録面上に、0.07 Årms ロ数より外側を通過した前記第1の光束も、第1の光情 きい状態となり、

哲院光パックアップ被倒は対物ワン 【請求項133】 記載の光学案子。

所定開口数内である前配第1の光束は、第1の光情報配 前記第1の光束を用いる際の、前記対物レンズの像倒の 段媒体の第1の情報記録面上に0.072 r m s 以下の 状態で集光され、 ズを有し、

前配第1の光束を用いる際の、前記対物レンズの像圏の 所定関ロ数より外倒を通過した前記第1の光淇は、前記 第1の光情報配録媒体上では0.072mm8以下の状 他で集光されるか、もしくは透蔽されて前記第1の情報 9

記録面上まで達することがなく、

所定関ロ数内を通過した前配第2の光束も、前記所定関 哲院
な多
フ
ン
メ
ら
破
室
の ロ数より外側を通過した前記第2の光束も、第2の光情 報記録媒体の第2の情報記録面上に、0.071ms 以下の状態で集光されるか、または、 前配第2の光束を用いる際の、

前記第2の光束を用いる際の、前記対物レンズの像側の 所定関ロ数内である前記第2の光東は、第2の光情報記 録媒体の第2の情報記録面上に、0.07.2.5ms以下

の状態で集光され、

所定関ロ数内を通過した前記第1の光束も、前記所定関 記載の光学素子。 以下の状態で集光されることを特徴とする請求項77に 報記録媒体の第1の情報記録面上に、0.07 lrms 口数より外側を通過した前記第1の光束も、 前記第1の光束を用いる際の、前記対物フンズの復図の 第1の光情

に記載の光学素子。 ることを特徴とする請求項17~133のいずれか1項 【請求項134】 オーバーシュートが0~20%であ

または、光情報記録媒体に情報を記録するための装置で [請求項135] 光情報記録媒体から情報を再生し、

光ピックアップ装置を備え、

前院光アックアップ被揮は、

第1の波長を有する第1の光東を射出する第1の光源

8

光軸と回折部と光検出器とを有する集光光学系と、を備 前記第1の放長と異なる第2の放長を有する第2の光束 を射出する第2の光顔と

記第1の光束のn次回折光量が前記第1の光束の他のい きい少なくとも1つの次数の回折光が発生されること 前記第1の光束が前記回折部を通過することにより、前 庶記第2の光束の色のいずれの次数の回折光量よりも大 通過することにより、前記第2の光束のn 次回折光量が 数の回折光が発生され、前記第2の光束が前記回折部を ずれの改数の回折光量よりも大きい少なくとも1 つの改 ö

とも2種類の光情報記録媒体に対して情報の再生または 記録をする記録再生方法であって、 【院水項136】 光ピックアップ装置により、少なく 特徴とする記録再生装置。ここで、nltの以外の整数で

前記第1の光顔から第1の光束をまたは前記第2の光顔 前記光ピックアップ装置は、第1の光顔と、 と、光軸と回折部とを有する集光光学系と、を備え、 第2の光源

から前記第1の光束の波長と異なる第2の光束を射出す 前記第1の光束または前記第2の光束を前記回折部を通 るステップと、

光を発生させるステップ (ここで、前記第1の光束の少 の回折光の内のn 次回折光量が耐記第2の光束の街のい としたときに、前記第2の光束の少なへとも1つの次数 なへとも10の攻数の回折光の内のn次回折光量が前記 光または前記第2の光束の少なくとも1つの次数の回折 過させて前記第1の光東の少なくとも1つの次数の回折 1の光束の他のいずれの次数の回折光量よりも大きい

ずれの次数の回折光量よりも大きい)

体に情報を記録しまたはそこから情報を再生するため 前記第2の光束の前記n次回折光を第2の光情報記録媒 光を第1の光情報記録媒体の第1の情報記録面にまたは に、集光するステップと、 記第1の光情報記録媒体または前記第2の光情報記録媒 体の第2の情報記録面に、前記光ピックアップ装置が前 前記集光光学系により、前記第1の光束の前記n 次回折

第2の反射光を検出するステップと、を含むことを特徴 光された前記n次回折光の前記第2の情報記録面からの 前記第1の情報記録面からの第1の反射光または前記集 前記光検出器により、前記集光された前記n次回折光の とする情報の記録再生方法。ここで、nit 0以外の整数

報記録媒体に対する情報の記録および再生の少なくと いずれか一方に用いられる光学系において、 【請求項137】 1以上の光学素子を含んでおり、情

光を選択的に発生する回折面を有していることを特徴と なる少なくとも2つの波長の光に対して同じ次数の回折 前記光学素子の少なくとも1つの光学素子は、互いに異

いずれか一方に用いられる光学系において、 報記録媒体に対する情報の記録および再生の少なくとも 【静水項138】 1以上の光学業子を含んでおり、情

面が、前記光学素子の少なくとも1つの光学素子の少な 特徴とする光学系。 してそれぞれ特定枚数の回折光を選択的に発生する回折 互いに異なる少なくとも2つの波長のそれぞれの光に対 くとも一方の光学面のほぼ全面に形成されていることを

水項138に記載の光学系。 回折光の特定次数が同じ次数であることを特徴とする請 放長のそれぞれの光に対してそれぞれ選択的に発生する 【請求項139】 前記互いに異なる少なくとも2つの

数の光学系。 であることを特徴とする請求項137または139に記 【請求項140】 前記同じ次数の回折光が1次回折光

光学素子が屈折パワーを有するレンズであることを特徴 項に記載の回折面を有する光学業子の少なくとも1つの とする光学系。 【請求項141】 請求項137乃至140の何れか1

141または142に記載の光学系。 を、前記最大波長および前記最小波長の光に対する回折 光の回折効率よりも大きくすることを特徴とする請求項 なくとも2つの波長の最大波長と最小波長との間の波長 あることを特徴とする請求項141に記載の光学系。 である或る1つの波長の光に対する回折光の回折効率 【請求項143】 [辦水項142] 前記レンズが、前記互いに異なる少 哲記フンメの屈奸固形状が非球面と

なくとも2つの故長の最大故長または最小被長の光に対 【請求項144】 前記レンズが、前記互いに異なる少

8

(12)

に対する回折光の回折効率よりも大きくすることを特徴 とする欝水項1 2つの被長の最大被長と最小被長との間の被長である光 する回折光の回折効率を、前配互いに異なる少なくとも [静水項145 41または142に記載の光学系。 前門アンズの前門回折面で付加され

れる方向において少なくとも1回切り替わることを特徴 とする請求項1 る回折パワーの正負の符号が、光軸と垂直に光軸から離 41万至144の何れか1項に記載の光

いて負から正に1回切り替わることを特徴とする請求項 145に記載の光学系。 る回折パワーが 【前水項146 、光軸と垂直に光軸から離れる方向にお 世間アンメの世間回州国内中省され

の光学系。 特徴とする請求項137乃至146の何れか1項に記載 の点を中心とし の輪帯からなり 【請求項147 たほぼ同心円状に形成されていることを この複数の輪帯が光軸または光軸近傍 前記回折面が光軸方向から見て複数

数で表される位相差関数が、2乗項以外の少なくとも1 つの頃に卑以外の係数を有することを特徴とする請求項 147に記載の光学系。 【辦水項148 前記複数の輪帯の各位置を示す寒級

の光学系。 することを特徴とする請求項147または148に記載 数で表される位 【辦水項149 相差関数が、2乗項に奪以外の係数を有 前記複数の輪帯の各位置を示す幕級

徴とする請求項147または148に記載の光学系。 数で扱される位相差関数が、2乗項を含まないことを特 【請求項150 前記複数の輪帯の各位置を示す罪級

37乃至150 0.07 l r m s 以下であることを特徴とする請求項1 被長の光 (被長え) のそれぞれに対して、結像面上での ンズを含んでおり、前配互いに異なる少なくとも2つの 被面収差が、前記対象アンメの領国の所定開口数内では 【請求項151 の何れか1項に記載の光学系。 前記1以上の光学素子の中に対象レ

像側の所定期口 動しても、結合 放長のうちの1 【請求項152】 前記互いに異なる少なくとも2つの とを特徴とす 数内では0.07 l 1 m s 以下である る請求項151に記載の光学系。 面上での被面収熱が、前記対物アンメの つの改長 l 1が ± 10 n mの範囲内で変

する静水項15 面収差が0.0 る所定関ロ数内では前配被長 12の光の結像面上での被 も大きい別波長の光とに対して、前記別波長の光に関す 所定開口数が前 徴収のうち、被 [辦來項153 |記波長ん2の光に関する所定関ロ数より 長 2 2 の光と、前記対物レンズの像側の 1に記載の光学系。 7 l 2 r m s より大であることを特徴と 前記互いに異なる少なくとも2つの

内では前記波長 10 \(\lambda\) 2 \(\text{rms}\) [請求項154 え2の光の結像面上での波面収益が0. 以上であることを特徴とする請求項15 前記別波長の光に関する所定開口数

8

特朗2002-197717 (P2002-197717A)

満足することを特徴とする請求項153または154に をNA1とし、前配被長12の光に対する所定開口数を NA2としたとき、NA1>NA2>0.5×NA1を 【請求項155】 前記別波長の光に対する所定開口数

5 光学系。 つの波長の光に対して非平行光束が入射されることを特 徴とする請求項151乃至155の何れか1項に記載の 長の光に対して平行光束が入射され、別の少なくとも1 なる少なへとも20の徴長のうち、少なへとも10の波 【請求項156】 前記対物アンズには、前記互いに與

長の光に対して非平行光束が入射されることを特徴とす る請求項151乃至155の何れか1項に記載の光学 なる少なへとも2つの故長のうち、少なへとも2つの故 請求項151乃至155の何れか1項に記載の光学系。 長の光に対して平行光束が入射されることを特徴とする なる少なくとも2つの故長のうち、少なくとも2つの故 【請求項158】 前記対物レンズには、前記互いに異 【請求項157】 前記対物レンズには、前記互いに異

側の所定開口数をNAとしたとき、前記故長え3と短い 求項151乃至158の何れか1項に記載の光学系。 3とし、前記波長13の光に対する前記対物レンズの像 **波長の光が、透明基板の厚さが異なる情報記録媒体に対** つ+ 2 3 / (2 NA 2) 以下であることを発徴とする語 方の波長間の輸上色収差が一 $3 / (2 \text{ NA} ^2)$ 以上且 被長のうち何れか20の被長に対して長い方の被長を16 【請求項160】 前記互いに異なる少なくとも2つの [静永頃159] 前記互いに異なる少なくとも2つの

してそれぞれ用いられることを特徴とする請求項151 乃至159の何れか1項に記載の光学系。

波長が、互いに異なる3つの波長であることを特徴とす る請求項151乃至160の何れか1項に記載の光学 【請求項161】 前記互いに異なる少なくとも2つの

前記対物レンズの像側の所定開口数をそれぞれNA1, それぞれ 11, 12, 13 (11<12<13) とし、 且つ、これら異なる3つの故長の光のそれぞれに関する 【請求項162】 前記互いに異なる3つの故長の光を

NA2, NA3 とするとき、 0. 60 SNA1, 0. 60 SNA 2, 0,405

を満足することを特徴とする請求項161に記載の光学 NA3≦0.50

設けられていることを特徴とする請求項151乃至16 の少なへとも一部を遮蔽することが可能なフィルターが 2の何れか1項に記載の光学系。 **定関ロ数より外側において哲節対象ワンメに入射する光** 【請求項163】 前記所定開口数のうち最も小さな所

前配回折面を有する光学素子が対物 レンズであることを特徴とする請求項137万至150 の何れか1項に記載の光学系。 [開水項164]

前配回折面を有する光学素子が前記 対物アンメであることを特徴とする請求項151乃至1 63の何れか1項に記載の光学系。 [請求項165]

【請求項166】 - 前配対物レンズが1枚のレンズからなることを特徴とする請求項164または165に記載

2 前的対勢レンズの両面に前部回折面 が散けられていることを特徴とする請求項166に記載 [排水項167]

数の光学来。

哲問な物フンズの材本のアッパ数。 dが50よりも大きいことを特徴とする請求項164乃 至167の何れか1項に記載の光学系。 【新水母168】

前的対物レンズがプラスチック製で あることを特徴とする請求項164乃至168の何れか 1項に記載の光学系。 【辦水項169】

とを特徴とする請求項164乃至168の何れか1項に 前配対物レンズがガラス製であるこ [請求項170] 配載の光学系。

ップ装置。

20

前的対物レンズは、前配回折面が形 成された樹脂層をガラスレンズ装面に有するものである ことを特徴とする静水項164~168のいずれか1項 【請求項171】 に配載の光学来。

前配互いに異なる少なくとも2つの 故長どうしの故長差が80ヵm以上であることを特徴と する請求項137乃至171の何れか1項に記載の光学 【請求項172】

前配互いに異なる少なくとも2つの 故長どうしの故長差が400nm以下であることを特徴 とする請求項172配載の光学系。 【請求項173】

8

前配互いに異なる少なくとも2つの 故長どうしの故長塾が100mm以上200mm以下で あることを特徴とする請求項173記載の光学系。 [請求項174]

\$ 前配互いに異なる少なくとも2つの 故長のそれぞれの光に対して、それぞれ前配選択的に発 生する特定次数の回折光の回折効率が、肢特定次数以外 の次数のそれぞれの回折光の回折効率よりも10%以上 高い効率であることを特徴とする請求項137乃至17 4の何れか1項に記載の光学系。 【請求項175】

前配互いに異なる少なくとも2つの 汝長のそれぞれの光に対して、それぞれ前記選択的に発 生する特定次数の回折光の回折効率が、取特定次数以外 の次数のそれぞれの回折光の回折効率よりも30%以上 高い効率であることを特徴とする請求項175配載の光 [請求項176]

8 故長のそれぞれの光に対して、それぞれ前配選択的に発 生する特定次数の回折光の回折効率が50%以上である 前配互いに異なる少なくとも2つの [辦水項177]

ことを特徴とする請求項137乃至176の何れか1項

生する特定次数の回折光の回折効率が70%以上である る少なくとも2つの 波長のそれぞれの光に対して、それぞれ前配選択的に発 の光学来。 前配互いに異な ことを特徴とする請水項177配権 [静水斑178] に記載の光学系。

【酵水項179】 前配回折面があることによって、前 長の前記選択的に発 格がに際して、前配 8の何れか1項に配 (差が改善されること 配互いに異なる少なくとも2つの数 生された特定次数の回折光が無点を 回折面がない場合に比較して映画の を特徴とする請求項137乃至17

前配互いに異なる少なくとも2つの を特徴とする請求項 して、それぞれ選択 権面上での被面収差 載の光学来。 的に発生する特定次数の回折光の結 137万至179の何れか1項に配 故長のそれぞれの光(故長1)に対 が0.07 1.5 1.5 以下であること [請求項180]

至180の何れか1 徴とする光ピックア [請求項181] 請求項137乃 項に記載の光学系を有することを特

を含む光学系と、前 反射光を検出する光 なくとも2つの光顔と、前記光顔かちの光を情報記録棋 互いに異なる被長の光を出力する少 質において、 体上に集光する、1以上の光学素子 配情報記録媒体からの透過光成いけ 検出器とを備えた光ピックアップ装 [請求項182]

くとも2つの光源から出力される異なる2つの故長の光 学業子は、前配少な に対して同じ次数の回折光を選択的に発生する回折面を クアップ装置。 前配光学素子の少なくとも1つの光 有していることを特徴とする光ピッ

反射光を検出する光 なくとも2つの光顔と、前記光顔からの光を情報記録媒 体上に集光する、1以上の光学素子を含む光学系と、前 【請求項183】 互いに異なる故長の光を出力する少 配情報記録媒体からの透過光或いけ

前配少なくとも2つの光濃から出力される異なる2つの も1つの光学素子の少なくとも一方の光学面のほぼ全面 れ特定次数の回折光 を選択的に発生する回折面が、前記光学素子の少なくと 光ピックアップ数 偏において、 に形成されていることを特徴とする 検出器とを備えた光ピックアップ装 故長のそれぞれの光に対してそれそ

も1つの光学素子が [請求項184] 請求項182または183に記載の とを特徴とする光で 回折面を有する光学素子の少なくと 屈折パワーを有するレンズであるこ ックアップ装置。

小故長との間の故長である或る1つの故長の光に対する 回折光の回折効率を、前記最大波長および前配最小被長 前配少なくとも2つ 故長の最大波長と最 も大きくすることを ピックアップ装置。 特徴とする請求項184に記載の光 の光顔から出力される異なる2つの の光に対する回折光の回折効率より 哲問フンメダ、 [請求項185]

は最小故長の光に対する回折光の回折効率を、前配互い の間の故長である光に対する回折光の回折効率よりも大 の光顔から出力される異なる2つの波長の最大被長また に異なる少なくとも2つの故長の最大故長と最小故長と きくすることを物徴とする酵水項184に配載の光ピッ 哲配フンズが、 クアップ装置。 前記レンズは、外周にフランジ部を 有することを特徴とする請求項184に配載の光ピック [請求項187] アップ装置。

2

村記フランジ部は、前配レンズの光 軸に対し略垂直方向に延びた面を有することを特徴とす る請求項187に記載の光ピックアップ装置。 [請求項188]

ンズを含んでおり、前配少なくとも2つの光顔から出力 される異なる2つの故長の光(故長1)のそれぞれに対 して、結復画上での被画収差が、前記対物レンズの像画 の所定開口数内では0.071rms以下であることを 特徴とする請求項182乃至188の何れか1項に記載 前記1以上の光学素子の中に対物レ の光ピックアップ装置。 [請求項189]

して、結像面上での液面収差が、前記対物レンズの像側 前記1以上の光学素子の中に対物レ ンズを含んでおり、前配少なくとも2つの光顔から出力 される異なる2つの被長の光(被長1)のそれぞれに対 特徴とする請求項182乃至188の何れか1項に記載 の最大関ロ数内では0.072mms以下であることを の光ピックアップ装置。 [請求項190]

【請求項191】 前記少なくとも2つの光顔から出力 が、前記対物レンズの像側の所定開口数内では0.07 λ1 rms以下であることを特徴とする請求項189ま される異なる2つの波長のうちの1つの波長11が±1 0 n mの範囲内で変動しても、結像面上での波面収差 たは190に記載の光ピックアップ装置。

8

光の結像面上での被面収差が0.0712msより大であることを特徴とする請求項189に記載の光ピック 【請求項192】 前記少なくとも2つの光顔から出力 される異なる2つの被長のうち、故長12の光と、前配 対物レンズの像側の所定開口数が前配被長え2の光に関 する所定開口数よりも大きい別波長の光とに対して、前 記別波長の光に関する所定開口数内では前記波長 2.2の アップ装置。

前記別波長の光に関する所定開口数 1012 гm s 以上であることを特徴とする請求項19 内では前配放長12の光の結像面上での波面収差が0. 2に記載の光ピックアップ装置。 【請求項193】

をNA1とし、前記故長12の光に対する所定関口数を 前配別被長の光に対する所定開口数 NA2としたとき、NA1>NA2>0. 5×NA1を 満足することを特徴とする請求項192または193に 記載の光ピックアップ装置。 [請求項194]

(14)

フンメには、世間少なへか を記述 [群永項195]

特 閉2002-197717 (P2002-197717A)

れ、別の少なくとも1つの被長の光に対して非平行光束 も2つの光源から出力される異なる2つの波長のうち、 少なくとも1つの被長の光に対して平行光東が入射さ が入射されることを特徴とする請求項189乃至19 の何れか1項に記載の光ピックアップ装置

も2つの光顔から出力される異なる2つの被長の光に対 して平行光束が入射されることを特徴とする請求項18 哲的対象アンメには、哲説少なくと 9万至194の何れか1項に記載の光ピックアップ数 [時水項196]

も2つの光源から出力される異なる2つの改長の光に対 89万至194の何れか1項に配載の光ピックアップ装 哲的女後フンズには、世間少なへか して非平行光東が入射されることを特徴とする請求項1 [開水項197]

し、前配液長 7.3 の光に対する前配対物レンズの像側の 13/ (2NA2) 以下であることを特徴とする請求項 所定開口数をNAとしたとき、前記故長 13と短い方の 故長間の軸上色収差が一13/(2NA2)以上且つ+ 189乃至197の何れか1項に記載の光ピックアップ 世間少なくとも200光激から出力 される異なる2つの故長に対して長い方の故長を13と [請求項198]

2

【請求項199】 前配少なくとも2つの光版から出力 される異なる2つの故長の光が、透明基板の厚さが異な とする請求項189乃至194の何れか1項に記載の光 る情報配録媒体に対してそれぞれ用いられることを特徴 ピックアップ装置。

の輪帯からなり、この複数の輪帯が光軸または光軸近傍 前配回折面が光軸方向から見て複数 の点を中心としたほぼ同心円状に形成されており [請求項200]

前配対物アンメの復興の最大関ロ数内に対応する前記権 帯のピッチPiと、前記最大関ロ教内の1/2の関ロ教 に対応する哲的物帯のピッチPhとの間に次の関係が成 立することを特徴とする請求項199に配載の光ピック

0. 4≤ | (Ph/Pf) -2 | ≤25 アップ装置。

柜配少なくとも2つの光筒が、3つ の光顔であることを特徴とする請求項189乃至200 の何れか1項に配載の光ピックアップ装置。 【請求項201】 \$

12<13)とし、且つ、これら異なる3つの彼長の光 のそれぞれに関する哲記対物アンズの像側の所定既口数 前記3つの光源から出力される異な **る3つの被長の光をそれぞれぇ1, ぇ2, ぇ3 (ぇ1<** をそれぞれNA1, NA2, NA3とするとき、 【開水項202】

0. 60 SNA2, 60≦NA1, NA3≤0. 50

を隣足することを特徴とする請求項201に記載の光ピ ックアップ装置。

か1 掻に铝鉄の光アックアップ批算。 有することを特徴とする請求項189乃至202の何れ れに対して前記所定開口数となるような開口制限手段を 【請求項204】 前記異なる2つの波長の光のそれぞ

を特徴とする請求項189乃至202の何れか1項に記 対して前記所定関ロ数となるような関ロ制限がないこと 数の光アックアップ設置。 [請求項205] 前記異なる2つの波長の光の一方に

ンズを含んでおり、前記対物レンズは、前記互いに異な に共通に使用されることを特徴とする請求項182または183に記載の光ピックアップ装置。 る彼母の光を前記情報記録媒体上にそれぞれ集光する際 【請求項206】 前記1以上の光学業子の中に対象レ

物フンズとが一体化されたリーシャが、前記情報記録媒 体の主面に対して少なくとも平行に駆動されることを特 徴とする請求項206に記載の光ピックアップ装置。 【請求項207】 前記少なくとも2つの光顔と前記対

主面に対して垂直に駆動されることを特徴とする請求項 207に記載の光ピックアップ装置。 【請求項208】 前記ユニットが前記情報記録媒体の

項に記載の光ピックアップ装置を搭載しており、音声お よび画像の少なくともいずれか一方を記録または再生す ることが可能であることを特徴とする記録再生装置。 [開來項209] 請求項181乃至208の何れか1

を有するレンズにおいて、 ワーを有するとともに少なくとも一方の光学面に回析面 よび再生の少なくともいずれか一方に用いられ、屈折パ 【請求項210】 情報記録媒体に対する情報の記録お

辺り掛わることを筆句とするフンス。 前記回折面で付加される回折パワーの正負の符号が、光 軸と垂直に光軸から離れる方向において少なくとも1回

回折輪帯ではその段差節が光軸に近い側に位置すること の回折輪帯を有し、光軸に近い側の回折輪帯ではその段 や参復とする解決展210に記載のアンス。 遊鸽が光軸から離れた倒に位置し、光軸から離れた倒の 【辦水吸211】 前記回折面はプレーズ化された複数

や特徴とする語水長210に記載のフンメ。 輪帯ではその段差部が光軸から離れた側に位置すること 差部が光軸に近い側に位置し、光軸から離れた側の回折 の回折輪帯を有し、光軸に近い側の回折輪帯ではその段 【請求項212】 前記回折面はプレーメ化された複数

よび/または再生のための光学系内に適用可能な光学素 情報記録媒体に対する情報の記録お

互いに異なる少なくとも2つの波長の光が使用される前

的に発生する回折面を有していることを特徴とする光学 とも2つの波長の光に対して、同じ次数の回折光を選択 のための光学系内に用いた際、前配互いに異なる少なく 配情報記録媒体に対する情報の記録および/または再生

適用可能なフンズなもった、 よび/または再生のための光学系内の対物レンメとして 【請求項214】 情報記録媒体に対する情報の記録お

いに異なる少なくとも2つの液長の光に対して、同じ水 記情報記録媒体に対する情報の記録および/または再生 数の回折光を選択的に発生する回折面を有しているこ のための光学系内の対物レンズとして用いた際、前記互 を特徴とするアンス。 互いに異なる少なくとも2つの波長の光が使用される前

【請求項215】 情報記録媒体に対する情報の記録および/または再生のための光学系内に適用可能な光学素

のほぼ全面に形成されていることを特徴とする光学素 を選択的に発生する回折面が、少なくとも一方の光学面 のための光学系内に用いた際、前記互いに異なる少なく とも2つの液長の光に対してそれぞれ特定次数の回折光 記情報記録媒体に対する情報の記録および/または再生 互いに異なる少なくとも2つの波長の光が使用される前

20

適用可能なアンズにおいて、 よび/または再生のための光学系内の対物レンスとして 【請求項216】 情報記録媒体に対する情報の記録お

g 特定次数の回折光を選択的に発生する回折面が、少なく のための光学県内の対象アンズとして用いた際、前記互 後でするフンス。 いに異なる少なくとも2つの被長の光に対してそれぞれ 記情報記録媒体に対する情報の記録および/または再生 互いに異なる少なくとも2つの被長の光が使用される前 とも一方の光学面のほぼ全面に形成されていることを特

一の光学系によって記録再生を行う記録再生用光学系に 【請求項217】 放長の異なる2つの光源を有し、同

ô 回炉輪帯アンメによって生じる収斂とを相級させ、 含み、被長の相違によって屈折面において生じる収益と **政光学系は屈折面上に回折輪帯レンズを設けた光学面を**

同次数の回折光であることを特徴とする光ディスク用回 製相殺に用いられる回炉光は、20の光源液長に対した

記載の光ディスク用回折光学系。 /または色収差であることを特徴とする酵求項217に 【##來項218】 上配相殺する収差は球面収差および

他の光ディスク用回折光学系。 であることを特徴とする精求項217または218に記 【辦水項219】 上記同次数の回折光は、1次回折光

【請求項220】 異なる2波長の光源は、それぞれ透

> とを特徴とする請求項217, 218または219に記 明基板厚みが異なる光ディスクに対応するものであるこ 数の光ディスク 7用回折光学系。

波長の光顔波長は700nm以下であることを特徴とす 光ディスク用回折光学系。 る請求項217 【肼求項221 , 218, 219または220に記載の 波長の異なる2波長の光源中、短い

に記載の光デ る請求項21 改長の光原改長は600 n m以上であることを特徴とす 【請求項222】 被長の異なる2被長の光源中、長い スク用回折光学系。 219, 220または221

を特徴とする請求項217~222の何れか1項に記載 の光ディスク用回折光学系。 す位相関数が、 【請求項223 』 回折輪帯ワンズは、輪帯の位置を嵌 幕級数の2乗以外の項の係数を含むこと

【請求項224】 光学屈折面が非球面であることを特徴とする請求項217~223の何れか1項に記載の光 ディスク用回折光学系。

ることを特徴と に記載の光ディ て、そのほぼ中間の波長で回折光の回折効率が最大であ 【請求項225】 波長の異なる2波長の光源に対し する請求項217~224の何れか1項 スク用回折光学系。

に記載の光デ ることを特徴と て、その一方の光源波長で回折光の回折効率が最大であ 【請求項226 する請求項217~225の何れか1項 』 波長の異なる2波長の光源に対し スク用回折光学系。

芸をアンダーに 26の何れか1項に記載の光ディスク用回折光学系。 オーバーに補圧することを祭御とする課択項217~2 [精來項227 補正し、政光学面の非球面は球面収差を 光学面上の回折輪帯ワンズは球面収

27の何れか1項に記載の光ディスク用回折光学系。 て、その被長差が80nm以上である請求項217~2 【精求項228 放長の異なる2放長の光波におい

の回折光の軸上色収差を補正したことを特徴とする光デ いた、光学面上で回が雪帯アンスを扱けることにより、 イスク用回折光学系。 異なる2故長の光嶽の各々に対して、ある1つの同次数 【請求項229 】 光ディスクの対衡レンズ光学系にお

80 n m以上で ズを有することを特徴とする請求項93に記載の光ディ スク用回折光学系。 【請求項230】 上配異なる2被長の光顔の被長差が あり、以下の条件を満たす単玉対物レン

ただし **م** V 5 0 ح م :対象ワンメの庭林のアッパ教

その外側の部分については収拠をファブとしたことを徐 うち、何れかー スク用回折光学系。 方は実使用上の関ロまでを無収差とし、 異なる2波長に対するレンズ性態の

【請求項232 口で無収差である方の波長に対する関ロ 上記具なる2波長に対するレンズ在

数をNA1とし、もう一方の故長の実使用上の閉口数をNA2としたとき、以下の条件を満足することを特徴と

する請求項230に記載の光ディスク用回折光学系。 ク厚が異なることを特徴とする請求項231または23 NA1>NA2>0. 5×NA1 【請求項233】 上配異なる2弦長に対する光ディス

2に記載の光ディスク用回折光学系。

物ワンズによって光情報記録媒体の情報記録面上に透明 光顔を有し、それぞれの光顔からの発散光束を同一の対 情報の再生を行う記録再生用光学系において、 基板を介して情報を記録および/または情報記録面上の 【辦水項234】 放長の異なる少なくとも2つ以上の

物レンズおよび透明基板を透過した光束が、最良像点に おいて回折限界性能であることを特徴とする光ピックア 宇面を含み、少なへとも10の光源に対しては、上記対 上記対物レンズは屈折面上に輪帯状の回折面を設けた光

情報の再生を行う記録再生用光学系において、 基板を介して情報を記録および/または情報記録面上の 物アンズによって光情報記録媒体の情報記録面上に透明 光顔を有し、それぞれの光顔からの発散光束を同一の対 【請求項235】 放長の異なる少なくとも2つ以上の

物レンズおよび透明基板を透過した光束が、最良像点に 学面を含み、少なへとも1つの光顔に対しては、上記対 上記対物レンズは屈折面上に輪帯状の回折面を設けた光 おいて回析限界性能であり、

を設けたことを停復とする光ピックアップ装置。 の外側の部分はフレアとなるように上記書帯状の回折面 の光束はその最良律点において回が限界在館にあり、そ び透明基板を透通した光束のうち、実使用上の開口まで 少なへとも10の光瀬に対しては、上記対象アンズおよ

放長の異なる3つの光源を有することを特徴とする光ピ 【請求項236】 請求項235において、少なくとも

特徴とする光ピックアップ装置。 2つ以上の輪帯状の回折面を設けた光学面を含むことを 【請求項237】 請求項236において、少なくとも

は238において、光潔と上記以他アンズや右なユニッ 用上の配口から外側の光束の一部や連接する者(状のフ において、上記対物レンズに入射する光束のうち、実使 とを称後とする光ピックアップ製画。 下が、少なへとも光情報記載媒体に早行に慰慰されるこ イルターを合むことを特徴とする光ピックアップ設備。 【請求項238】 請求項235, 236または237 【請求項239】 請求項235, 236, 237また

対物ワンスを含むユニットが、さらに光情機関象媒体に 岳直に駆動されることを「徴とする光ピックアップ扱 【請求項240】 請求項239において、光旗と上記

【陳永吳241】 請求項224~240のいずれか1

【静水項242】 被長の異なる少なくとも2つ以上の 光灏を有し、それぞれの光灏からの発散光束を同一の対 基板を介して情報を配録および/または情報配録面上の 物アンメによった光信報的最媒体の信報的最適上に溢明 情報の再生を行う記録再生用光学系用に用いられる対物 アンメかもした、

上記対物レンズは屈折面上に輪帯状の回折面を散けた光 午面を含み、少なくとも1つの光源に対しては、上記対 物レンズおよび透明基板を透過した光束が、最良像点に おいて回折限界性能であることを特徴とする対物レン

光顔を有し、それぞれの光顔からの発散光束を同一の対 物ワンズによって光情報記録媒体の情報記録面上に透明 【静水項243】 改長の異なる少なくとも2つ以上の 基板を介して情報を記録および/または情報記録面上の 情報の再生を行う記録再生用光学系用に用いられる対物 フンメかむった、

上記対物レンズは屈折固上に輪帯状の回折面を散けた光 学面を含み、少なくとも1つの光顔に対しては、上記対 物レンズおよび透明基板を透過した光束が、最良像点に おいて回析限界性能であり、

び透明基板を透通した光東のうち、実使用上の関ロまで の外側の部分はフレアとなるように上記輪帯状の回折面 少なくとも10の光顔に対しては、上記対物レンズおよ の光束はその最良像点において回折限界性能であり、そ を設けたことを特徴とする対物レンズ。

೫ 【耐水項244】 光顔から出射した光束を、対物レン ズを含む集光光学系で光情報配録媒体の透明基板を介し て情報配録面に集光させ、互いに被長の異なった第1光 情報記録媒体を記録/再生する故長11の第1光顔、第 頭、第3光情報記録媒体を記録/再生する波長13の第 3 光顔とを有し、光情報記録媒体の記録/再生を行う光 2光情報記録媒体を記録/再生する波長12の第2光 アックアップ装置において、

\$ 前記対物レンズの少なくとも片面に、各光情報記録媒体 に対してある同一次数の回折光により回折限界とほぼ同 程度あるいはそれ以下に球面収差を補正した回折面を形 成したことを特徴とする光ピックアップ装置。

光顔から出射した光東を、対物レン て情報配録面に集光させ、互いに改長の異なった第1光 情報配録媒体を配録/再生する改長11の第1光顔、第 第3光情報記録媒体を記録/再生する故長13の第 3 光顔とを有し、光情報配録媒体の記録/再生を行う光 ズを含む集光光学系で光情報配録媒体の透明基板を介し 2光情報記録媒体を記録/再生する故長 2の第2光 ピックアップ装置において、 【請求項245】

B 前記対物レンズの少なくとも片面に、各光情報記録媒体

折限界とほぼ同程度あるいはそれ以下とし、その関ロの 外側の部分については収差をフレアとしたことを特徴と つの光情報記録媒体に対して、実使用上の閉口までを回 少なくとも 東用し、 に対してある同一次数の回折光を包 する光ピックアップ装置。 哲的なもフンメの返 面に形成したことを怜徴とする静水項244または24 前配回折面は、 5に記載の光ピックアップ装置。 【請求項246】

光であることを特徴とする開水項244,245または 【脚水項247】 前記同一次数の回折光は、1次回折

2.4.6に記載の光ピックアップ接信

2

中心とした輪帯状に形成され、輪帯の位置を表す位相関 数が、幂級数の2乗以外の項の係数を含むことを特徴と する請求項244,245,246または247に配載 **紅をフンメの光電**か 前配回折面は、 の光ピックアップ装置。 [請求項248]

中心とした輪帯状に形成され、輪帯の位置を表す位相関 請求項244,245,246または247に記載の光 対物レンズの光軸を 数が、冪級数の2乗の項の係数を含むことを特徴とする 前配回折插仗、 [請水項249]

ピックアップ装置。

8

中心とした輪帯状に形成され、輪帯の位置を表す位相関 数が、冪級数の2乗の項の係数を含まないことを特徴と する請求項244,245,246または247に記載 対物レンズの光軸を 前配回折面は、 の光ピックアップ被置。 [請求項250]

第2光源、第3光源 回折光の回折効率が最大であることを特徴とする請求項 244~250のいずれか1項に記載に記載の光ピック 各々に対し、その両端若しくは中間域の波長において、 前配第1光源、 【請求項251】 アップ装置。

【静水項252】 前記対物レンズの少なくとも一つが 非球面で球面収差をオーバーに補正したことを特徴とす る請求項244~251のいずれか1項に記載に配載の 非球面であり、回折面で球面収差をアンダーに補正し、 光ピックアップ装置。

第2光額、第3光碩 を有する請求項244~252のいずれか1項に記載の 光ピックアップ装置を搭載したことを特徴とする音声お よび/または画像の記録、および/または、音声および 前配第1光颜、 ノまたは画像の再生装置。 [請求項253]

光顔から出射した光東を集光光学系 第2光情報配級媒体を 配録/再生する被長12の第2光顔、第3光情報配録媒 3光顔とを有し、光情 ピックアップ装置に使 させ、互いに波長の異なった第1光情報記録媒体を記録 で光情報記録媒体の透明基板を介して情報記録面に集光 報配録媒体の記録/再生を行う光 体を記録/再生する波長13の第 /再生する故長11の第1光顔、 用される対物アンズおいた、 [静水項254]

こ、各光情報配録媒体 哲的対物アンメの少なヘとも片面に

に対してある同一次数の回折光により回折限界とほぼ同 程度あるいはそれ以下に球面収差を補正した回折面を形 **成したことを布徴とする対象レンズ。**

記録/再生する故長12の第2光顔、第3光情報記録媒 報記録媒体の記録/再生を行う光ピックアップ装置に使 で光情報記録媒体の透明基板を介して情報記録面に集光 /再生する故長11の第1光顔、第2光情報配録媒体を 体を配録/再生する故長13の第3光顔とを有し、光情 【酵水項255】 光源から出射した光束を集光光学系 させ、互いに波長の異なった第1光情報記録媒体を記録 用される対物レンズおいて、

対物レンメの少なくとも片面に、各光情報記録媒体に対 してある同一次数の回折光を使用し、少なくとも一つの 光情報記録媒体に対して、実使用上の関ロまでを回折限 その外側の部分については収益をフレアとしたことを特 界とほぼ同程度あるいはそれ以下に球面収差を補正し、 做とする対物レンズ。

させ、互いに波長の異なった第1光情報配録媒体を記録 光顔から出射した光東を集光光学系 配録/再生する故長12の第2光顔、第3光情報配録媒 体を記録/再生する改長13の第3光顔とを有し、光情 報配録媒体の配録/再生を行う光ピックアップ装置にお で光情報配録媒体の透明基板を介して情報配録面に集光 /再生する波長11の第1光顔、第2光情報配般媒体を [請求項256]

してある同一次数の回折光により回折限界とほぼ同程度 集光光学系の少なくとも一面に、各光情報配録媒体に対 あるいはそれ以下に球面収差を補正した回折面を形成し たことを特徴とする光ピックアップ装置。

体を記録/再生する故長 13の第3光顔とを有し、光情 報記録媒体の記録/再生を行う光ピックアップ装置に使 光顔から出射した光東を集光光学系 で光情報記録媒体の透明基板を介して情報記録面に集光 させ、互いに被長の異なった第1光情報配録媒体を記録 配録/再生する被長え2の第2光顔、第3光情報配録媒 /再生する故長11の第1光顔、第2光情報記録媒体を 用される光ピックアップ装置において [請求項257]

光情報記録媒体に対して、実使用上の期口までを回折限 集光光学系の少なくとも一面に、各光情報記録媒体に対 してある同一次数の回折光を使用し、少なくとも一つの 界とほぼ同程度あるいはそれ以下とし、その外側の部分 については収差をフレアとした回折面を設けたことを特 徴とする光ピックアップ装置。

故長 11の第1の光顔と、 [開水項258]

光顔からの光束を光情報記録媒体の情報記録面に透明基 それぞれの 少なくとも1つの面に回折パターンを有し、 改長12 (12+11) の第2の光顔と 板を介して集光させる対物レンズと、 前配第1の光源および第2の光源からの出射光束の光情 報記録媒体からの反射光を受光する光検出器とを備え、

8

(18)

数)を少なくとも利用することにより、透明基板の厚さ が11の第1光情報記録媒体を記録および/または再生 哲記第1の光膜からの光束の前記対物アンメの回折パタ **ーンからの日次回が光(缶し、Bは0 吟歌へ1 つの観**

用することにより、透明基板の厚さが12 (ただし、1 2 ≠ t 1)の第2光情報記録媒体を記録および/または 哲的第2の光質からの光束の哲問対他アンメの回作べか ーンからのn 次回析光(低し、n=m)を少なくとも利

2

次回折光であることを特徴とする請求項258に記載の 前配第1および第2の光源の故長 1 **ブ装置であって、前記m文およびn 次回折光は共に+1** 1、12が11<12であり、前記透明基板の厚さも 1、 12が11<12の関係で使用される光ピックア 再生する光ピックアップ装置。 光ピックアップ装置。 [静水項259]

次回折光であることを特徴とする静水項258に記載の 1、 t 2がt 1>t 2の関係で使用される光ピックアッ プ装置であって、前配m次およびn次回折光は共に-1 前記第1および第2の光顔の故長1 1、 12が11<12であり、前配透明基板の厚きも 光ピックアップ装置。 [請求項260]

2

記録媒体を被長 1 1 の第 1 の光顔 で配録および/または 再生するために必要な前配対物レンズの光情報配録媒体 【請求項261】 透明基板の厚さが11の第1光情報 側の必要閉口数をNA1、 透明基板の厚さがt2(ただし、t2>t1)の第2光 の光顔で記録および/または再生するために必要な前記 情報配録媒体を改長12 (ただし、12>11)の第2 対物レンズの光情報記録媒体側の必要開口数をNA2 8

軸から離れた円周からの+1次回折光は、光信報記録媒 パターンは光軸に対して回転対称であり、 河沿第1の光 願からの光束の前記対物レンズの回折パターンの最も光 **博咒対物 アンメの少なくとも 1 しの面に設けられた回**折 体側の開口数がNAH1の光束に変換され、 (ただし、NA2<NA1) としたとき、

ーンの最も光軸側の円周からの+1次回折光は、光倍報 前配第1の光源からの光束の前記対物レンズの回折パタ 配録媒体側の開口数がNAL1の光束に変換され、

NA 1 ٧ NAH1

2

の条件を満足することを特徴とする請求項258に記載 S NA2 の光ピックアップ装置。 0 ≤ NAL1

【請求項262】 透明基板の厚さが11の第1光情報 記録媒体を被長 1 1 の第 1 の光顔で記録および/または 再生するために必要な前配対物レンズの光信報配録媒体 個の必要開口数をNA1、

情報記録媒体を改長え2(ただし、ス2>よ1)の第2 の光顔で記録および/または再生するために必要な前記 透明基板の厚さがt2(ただし、t2>t1)の第2光

体間2002-197717 (P2002-197717A)

特問2002-197717 (P2002-197717A)

(9)

軸から離れた円周からの+1次回折光は、光情報記録媒 体側の閉口数がNAH1の光束に変換され、 源からの光束の前記対物ワンズの回折パターンの最も光 控門 女後 アンメの 少なへ とも 1 しの 通 ご 安 け の ち れ 回 だ ソは光軸に対して回転対称であり、前記第1の光

NAH1 < 記録媒体側の関ロ数がNAL1の光束に変換され、 前記第1の光原からの光束の前記対物フンズの回炉パタ ンの最も光軸側の円周からの+1次回折光は、光情報 NA2

NAL 1 S NA 1

の条件を満足することを特徴とする請求項258に記載 の光ピックアップ装置。

個の必要開口数をNA1、 再生するために必要な信託対象アンズの光情報記録媒体 記録媒体を波長11の第1の光顔で記録および/または 【請求項263】 透明基板の厚さが 11の第1光情報

透明基板の厚さがt2(ただし、t2<t1)の第2光情報記録媒体を波長え2(ただし、え2>え1)の第2 対物フンズの光情報記錄媒体個の必要開口数をNA2 の光源で記録および/または再生するために必要な前記 (ただし、NA2<NA1) としたとき、

顔からの光束の前記対物フンズの回折パターンの最も光 体回の閉口数がNAH1の光束に変換され、 軸から離れた円周からの-1次回折光は、光情報記録媒 世間対象アンメの少なへっち10の国に数けられた回花 パターンは光幅に対した回転対称であり、前距第1の光

記録媒体回の頭口数がNAL 1の光束に変換され、 前記第1の光顔からの光束の前記対物レンズの回折パタ ーンの最も光軸側の円周からの-1次回折光は、光情報 30

NAHI NAL 1 S ۸ NA 1 NA2

の光ピックアップ装置。 の条件を満足することを特徴とする請求項258に記載

再生するために必要な前記対物レンズの光情報記録媒体 奥の必吸器ロ教をNA1、 記録媒体を故長11の第1の光源で記録および/または 【請求項264】 通明基板の厚さが11の第1光情報

対物アンメの光情報記録媒体側の必要開口数をNA2 透明基板の厚さがt2(ただし、t2<t1)の第2光情報配録媒体を改長え2(ただし、え2>え1)の第2 の光源で記録および/または再生するために必要な前記 (ただし、NA2>NA1) としたとき、

哲質対をフンメの少なへても10の面に数けられた回校

軸から離れた円周からの-1次回折光は、光情報記録媒 旗からの光束の前記対をフンメの回控パターンの乗ら光 パターンは光軸に対して回転対称であり、前記第1の光 的記第1の光顔からの光束の前記対参フンズの回炉パタ 体側の関ロ数がNAH1の光束に変換され、

対物レンメの光情報記録媒体側の必要開口数をNA N

NAH1 記録媒体側の閉口数がNAL 1の光束に変換され、 ーンの最も光軸側の円周からの-1次回折光は、光情報 NA2

NA 1

の光アックアップ装置。 の条件を満足することを特徴とする請求項258に記載

請求項261に記載の光ピックアップ装置。 折パターンを通らない光束の集光位置と、回折パターン **哲記対物ワンズを通ったときの関ロ数がNA1以下で回** を通った光束の集光位置がほぼ等しいことを特徴とする 【請求項265】 前記第1の光源からの光束のう

請求項262に記載の光ピックアップ装置。 を通った光束の集光位置がほぼ等しいことを特徴とする 的記対物レンズを通ったときの関ロ数がNA2以下で回 **好パターンを通らない光束の集光位置と、回折パターン** 【請求項266】 前記第2の光版からの光束のうち、

請求項263に記載の光ピックアップ装置。 を通った光束の集光位置がほぼ等しいことを特徴とする 折パターンを通らない光束の集光位置と、回折パターン 前記対物レンズを通ったときの開口数がNA1以下で回 【請求項267】 前記第1の光顔からの光束のうち、

請求項264に記載の光ピックアップ披揮。 **ガパターンを通らない光束の集光位置と、回折パターン** を通った光束の集光位置がほぼ等しいことを特徴とする **쎧門対参フンズを追ったときの第ロ数がNA2以下で回** 【請求項268】 前記第2の光源からの光束のうち、

の+1次回折光は、光情報記録媒体側の閉口敷がNAH 物フンズの回控パターンの表も光晶から振れた円周から 2の光束に変換され、 【請求項269】 前記第2の光源からの光束の前記対

ポットを光情報記録媒体の情報記録面上に集光させ 哲配第2の光顔からの光束のつち、対物フンスを通した 録媒体の記録および/または再生が可能となるようなス 前記第1の光顔からの光束のうち、対物フンズを通った ときの開口数がNAH2以下の光束を利用し第2光情報 記録媒体側の開口数がNAL2の光束に変換され、 前記第2の光顔からの光束の前記対物レンズの回折パタ きの開口数がNA1以下の光束を利用し第1光情報記 ンの最も光軸側の円周からの+1次回折光は、光情報

a スポットを光情報記録媒体の情報記録面上に集光させる 記録媒体の記録および/または再生が可能となるような ように、対物ワンズを通った光束の球面収益を設定した とを特徴とする請求項265に記載の光ピックアッ

多フンメの回炉パターンの乗も光橋から離れた円周から 2の光束に変換され、 の+1次回折光は、光情報記録媒体側の閉口数がNAH 【請求項270】 前記第2の光源からの光束の前記対

前記第2の光源からの光束の前記対物レンズの回折パタ ーンの最も光軸側の円周からの+1次回折光は、光情報

8

ポットを光情報記録媒体の情報記録面上に集光させるよ 緑媒体の記録および/または再生が可能となるようなス ときの開口数がNA2以下の光束を利用し第2光情報記 前記第2の光頭からの光束のうち、対物アンズを通った スポットを光情報記録媒体の情報記録面上に集光させ、 記録媒体の記録および/または再生が可能となるような 前記第1の光源からの光束のうち、対物アンズを通った とを特徴とする請求項266に記載の光ピックアップ扱 うに、対衡アンメを通った光束の球面収斂を設定したい ときの関ロ数がNAH1以下の光束を利用し第1光情報 記録媒体側の開口数がNAL2の光束に変換され、

の-1 次回折光は、光情報記録媒体側の閉口数がNAH 物フンメの回控パターンの表も光軸から舞れた円周から 2の光束に変数 (請求項271 臭され、 前記第2の光源からの光束の前記対

緑媒体の記録および/または再生が可能となるようなス 記録媒体側の閉口数がNAL2の光束に変換され、 前記第2の光顔からの光束の前記対物アンズの回折パタ ことを特徴とす ように、対物レンズを通った光束の球面収益を設定した スポットを光作 記録媒体の記録および/または再生が可能となるような ときの関ロ数がNAH2以下の光束を利用し第2光情報 煎配第2の光源からの光束のうち、対参フンズを通った ポットを光情報記録媒体の情報記録面上に集光させ、 ときの開口数がNA1以下の光束を利用し第1光情報記 哲語第1の光線からの光域の心も、対象フンズを通られ ーンの最も光軸側の円周からの-1次回折光は、光情報 「報記録媒体の情報記録面上に集光させる る請求項267に記載の光ピックアップ

の-1 次回折光は、光情報記録媒体側の関ロ数がNAH 物フンズの回炉パターンの最も光熱から離れた日周から 2の光束に変換され、 【辦水項272】 前記第2の光頭からの光束の前記対

緑媒体の記録および/または再生が可能となるようなス 哲記第2の光膜からの光束のうち、対象フンズを通った 記録媒体の記録および/または再生が可能となるような 記録媒体側の開口数がNAL2の光束に変換され、 とを特徴とする請求項268に記載の光ピックアップ級 ポットを光情報記録媒体の情報記録面上に集光させるよ うに、対物レンズを通った光束の球面収差を設定したい スポットを光情報記録媒体の情報記録面上に集光させ、 ときの関ロ数がNAH1以下の光束を利用し第1光情報 前記第1の光級からの光束のうち、対物フンズを通った ーンの最も光軸側の円周からの-1次回折光は、光情報 前配第2の光原からの光束の前記対物フンズの回抗パタ きの関ロ数がNA2以下の光束を利用し第2光情報記

対物レンズを通ったときの開口数がNA1以下の光束 【辦來項273 前配第1の光振からの光束のうち、

> 前配第2の光原からの光束のうち、対物アンズを通った 07 l r m s 以下であることを特徴とする請求項に26 体の透明基板を介した最良像点における被面収整が0. おける波面収差が0.07~1mg以下であり、 が、第1光情報記録媒体の透明基板を介した最良像点に 9 討義の光アックアップ被揮。 きの関ロ数がNAH2以下の光束が第2光情報記録媒

の透明基板を介した最良像点における被面収瓷が0.0 おける被面収差が0.071ms以下であり、 が、第1光情報記録媒体の透明基板を介した最良像点に 的数の光アックアップ設備。 哲院第2の光膜からの光拱の心や、対勢フンパや通しれ 対物ワンズを通ったときの関ロ数がNAH1以下の光束 7 Å r m s 以下であることを特徴とする請求項 2 7 0 に ときの開口数がNA2以下の光束が第2光情報記録媒体 【請求項274】 哲記第1の光膜かのの光供の心や、

おける被面収差が0.07% гmg以下であり、 対物レンズを通ったときの関ロ数がNA1以下の光束 体の透明基板を介した最良像点における被面収整が0. 哲配第2の光顔からの光束のつち、対象フンメを通った が、第1光情報記録媒体の透明基板を介した最良像点に 07 % rms以下であることを特徴とする請求項271 ときの関ロ数がNAH2以下の光束が第2光情報記録媒 【請求項275】 前記第1の光源からの光束のうち、

対物レンズを通ったときの関ロ数がNAH1以下の光束 おける被面収差が0.071 гmg以下であり、 が、第1光情報記録媒体の透明基板を介した最良像点に 【開來與276】 何記第1の光線からの光束のうち、 に記載の光アックアップ被買。

の透明基板を介した最良像点における故面収差が0.0 前記第2の光顔からの光束の心ち、対象フンスを通らた **記載の光アックアップ設員。** 7 l rms以下であることを特徴とする請求項272に ときの関ロ数がNA2以下の光束が第2光情報記録媒体

れぞれ平行光であることを特徴とする開水項258~2 および第2の光顔から対勢ワンズに入射する光束が、そ 第2の光浪で対象アンズの間に少なへでも一つのコシメ 【請求項277】 第1の光顔と対象アンメの聞および タを含み、第1の光顔から対物レンズに入射する光束

徴とする請求項277に記載の光ピックアップ報買。 多フソメの近軸気点位置と第2の光源からの光波に関し ての対象アンズの近軸焦点位置がほぼ一致することを称 76の何れか1項に記載された光ピックアップ設置。 【請求項278】 第1の光源からの光束に関しての対

回折パターンが配設され、前記第1光震からの光束に対 しての第2の回折パターンの+1次回折光は前記集光位 【請求項279】 前記回折パターンの外側に、第2の

れないように第2の回折パターンを設定したことを特徴 的配第2光顔からの光束は第2回折パターンでは回好さ

8

(20)

前配回折パターンの外側に、第2の 一ンを設定したことを特徴とする請求項266,270 前記集光位置に集光されるように、前配第2の回折パタ 回折パターンが配設され、前配第1光顔からの光東は、 前配第2光顔からの光東は第2回折パターンを透過し、 第2の回折パターンでは主に+1次回折光となり、 または274に配載の光ピックアップ装置。 [開水頃280]

【請求項281】 前記回折パターンの外側に、第2の 回折パターンが配設され、前配第1光源からの光東に対 しての第2の回折パターンの-1次回折光は前記集光位 置に集光され、 前配第2光源からの光束は第2回折パターンでは回折されないように第2の回折パターンを設定したことを特徴 とする請求項267,271または275に記載された 光アックアップ装置。

回折パターンが配散され、前配第1光顔からの光東は第 前記回折パターンの外側に、第2の 一ンを設定したことを特徴とする請求項268,272 前記集光位置に集光されるように、前記第2の回折パタ 前配第2光顔からの光束は第2回折パターンを透過し、 2の回折パターンでは主に-1次回折光となり、 または276に記載の光ピックアップ装置。 【調水項282】

【静水項283】 前記回折パターンの外側に第2の回 折パターンが配散され、前配第1光顔からの光束に対し ての第2の回折パターンの透過光は前配集光位置に集光

8 - 1次回折光となるように第2の回折パターンを散定し 前配第2光源からの光東は第2の回折パターンでは主に たことを特徴とする請求項265,269または273 に配載された光ピックアップ装置。

前配回折パターンの外側に、第2の 回折パターンが配設され、前配第1光磁からの光東は第 2の回折パターンを透過し、 [請求項284]

前記第2光顔からの光東は第2回折パターンで-1次光 となり、前記集光位價に集光されるように、前記第2の 回折パターンを散定したことを特徴とする請求項26

前配回折パターンの外側に第2の回 折パターンが配散され、前配第1光顔からの光東に対し ての第2の回折パターンの透過光は前記集光位置に集光 6, 270または274に配載の光ピックアップ装置。 【請求項285】

Ş

前配第2光顔からの光束は第2の回折パターンでは主に +1次回折光となるように第2の回折パターンを設定し たことを特徴とする請求項258,262または27

第2の 回折パターンが配設され、前記第1光源からの光東は第 前記回折パターンの外側に、 に記載された光ピックアップ装置。 2の回折パターンを透過し、

8

となり、前記集光位置に集光されるように、前記第2の 合被することの出来 前記第2光顔からの光東は第2回折パターンで+1次光 アックアップ装置。 はらの田幹光東と、 とする請求項26 【静水項287】 前記第1の光路 回折パターンを設定したことを特徴 8, 272または276に記載の光 前記第2の光源からの出射光東とを る光合故手段とを含み、

前記合改手段と光情報記録媒体との間に、第1光顔から の光東は透過し、第2光顔からの光束のうち、前配回折 パターンの光軸とは反対側の領域を通過する光東を透過 を特徴とする請求項 273または275 させない関ロ制限手段を有すること 265, 267, 269, 271, に配載された光ピックアップ装置。

2

前配第2の光顔からの出射光束とを合成することの出来 「からの出射光束と、 【請求項288】 前配第1の光高 る光合故手段とを含み、

通過する光束を透過 の光束は透過し、第1光顔からの光束のうち、前配回折 を特徴とする請求項 たは276に配載さ 前配合波手段と光情報配録媒体との間に、第2光源から 266, 268, 270, 274 パターンの光軸とは反対側の領域を させない閉口制限手段を有すること れた光ピックアップ装置。

20

【請求項289】 前配開口制限手段は、

前記回折パターンの光軸とは反対側の領域を通過する光 東を反射または吸収する輪帯フィルタであることを特徴 第1光頭からの光束は透過し、第2光顔の光束のうち、 クアップ装置。 とする請求項287に記載の光ピッ

前配回折パターンの光軸とは反対側 吸収する輪帯フィル 第2光頃からの光東は透過し、第1 88に記載の光ポッ の領域を通過する光束を反射または タであることを特徴とする請求項2 光顔の光束のうち、 [耐水項290]

前配開口制限手段は、 [請求項291] クアップ装置。

一の領域を通過する光 ことを特徴とする請 第1光顔からの光束は透過し、第2光顔の光束のうち、 水項287に記載の光ピックアップ装置。 **哲的回折パターンの光軸とは反対包** 束を回折させる輪帯フィルタである

前配開口制限手段は [請求項292]

東を回折させる輪帯フィルタであることを特徴とする詩 1の領域を通過する光 光顔の光束のうち、 水項288に記載の光ピックアップ装置。 第2光顔からの光束は透過し、第1 前配回折パターンの光軸とは反対倒

§1の光顔と第2の光 光検出器と第2の光顔用の第2の光検出器とを各別に偏 光検出器は、第1の光源用の第1の あることを特徴とす 項に記載された光が 顔に対して共通であることを特徴とする請求項258~ 292の何れか1項に記載された光ピックアップ装置。 それぞれ空間的に離れた位置に る請求項258~292の何れか1 光敏出器は、 [静水項294] [静水項293]

少なくとも、第1の光顔と第1の光

ニット化されていることを特徴とする請求項294に記 検出器もしくは第2の光顔と第2の光検出器の一対がユ 戦の光ピックアップ装置。

【静水項296】 前配第1の光顔、第2の光顔および れていることを特徴とする請求項293に配載の光ピッ 共通の光検出器 (単一の光検出器) とは、ユニット化さ クアップ装置。

り、第1の光顔と第2の光顔と第1の光検出器と第2の 光検出器は、第1の光源用の第1の 光検出器は、ユニット化されていることを特徴とする請 光検出器と第2の光顔用の第2の光検出器とが別であ 水項294に配載の光ピックアップ装置。 [請水項297]

2

さらに光ディスクからの通過光を検 出する光検出器を散けたことを特徴とする請求項25 ~297の何れか1項に記載された光ピックアップ装 [請求項298]

前記第1の光顔からの出射光束と、前記第2の光顔から 11 ≠ 12)の第2の光顔と、 【請求項299】 被長11の第1の光顔と、 故長 12 (ただし、

少なくとも一つの面に回折パターンを有する回折光学業 数)を少なくとも利用することにより、透明基板の厚さ が11の第1光情報記録媒体を記録および/または再生 子と、それぞれの光頭からの光束を光情報記録媒体の情 前配第1の光顔および第2の光顔からの出射光束の光僧 **前記第1の光顔からの光束の前記対物 アンズの回折パタ** 報記録面に透明基板を介して集光させる対物レンズと、 報記録媒体からの反射光を受光する光検出器とを備え、 ーンからのm次回扩光 (伍し、mは0を除く10の数 の出射光束とを合波することの出来る合故手段と、

t 2 ≠ t 1) の第2光情報配録媒体を配録および/また 前記第2の光源からの光束の前記対物レンズの回折パタ ーンからのn 次回折光 (ただし、n=m) を少なくとも 利用することにより、透明基板の厚さが12 (ただし、 は再生することを特徴とする光ピックアップ装置。

次回折光であることを特徴とする請求項299に記載の 1、 t 2が t 1 < t 2の関係で使用される光ピックアッ ブ装置であって、前配m水およびn次回折光は共に+1 【精水項300】 前配第1および第2の光顔の故長え 1、 12が11<12であり、前記透明基板の厚さも 光ピックアップ装置。

ç

前配第1および第2の光顔の被長え ブ装置であって、前記m 次および n 次回折光は共にー 1 次回折光であることを特徴とする請求項299配載の光 1、 12が11<12であり、前記透明基板の厚さも 1、 t 2が t 1> t 2の関係で使用される光ピックア 【請求項301】

体に駆動されることを特徴とする請求項299,300 前配回折光学業子と対物レンズは [請求項302]

(22)

または301に配載された光ピックアップ装置。

第1の回折パターンの光軸方向の深 さは、2μm以下であることを特徴とする請求項258 ~302の何れか1項に記載された光ピックアップ装 [請求項303]

少なくとも1 しの固に回忆パターン [請求項304] 故長11の光東が入射した際には、少なくとも前配回折 パターンからのB女回校光(ただし、Bは0か終へ10 の整数)が第1の集光位置に集光され、

改長12(ただし、12≠11)の光束が入射した酔に は、少なくとも哲昭回作パターンからのn校回折光(た 光位置に集光されることを特徴とする光ピックアップ装 だし、n=m)が前配第1の集光位置と異なる第2の集

光情報記録媒体に対する集光位置であり、削記第2の集 光位置が透明基板の厚さも2の第2光情報記録媒体に対 する集光位置であり、前記透明基板の厚さに1、 に2が 光は共に+1次回折光であることを特徴とする請求項3 前配改長11、12が11<12で t1<t2の関係であるとき、前記m枚およびn枚回折 あり、前配第1の集光位置が透明基板の厚さ 11の第1 0.4に記載の光ピックアップ装置用対物レンズ。 【請水項305】

2

光位置が透明基板の厚さt2の第2光情報記録媒体に対 する集光位置であり、前記透明基板の厚さ11、12が t 1>t 2の関係であるとき、前配m次およびn次回折光は共に-1次回折光であることを特徴とする請求項304に記載の光ピックアップ装置用対物レンズ。 【請求項306】 前配改長11、12が11<12で</p> あり、前配第1の集光位置が透明基板の厚さ 11の第1 光情報記録媒体に対する集光位置であり、前記第2の集

少なくとも10の面に回がパターン [精水項307] **被長 1 1 の光東が入射した際には、少なくとも前配回折** パターンからのm枚回扩光(ただし、mは0を除く10 の整数)が透明基板の厚さ t 1の第1光情報記録媒体を 記録および/または再生することに利用される集光位置 を有し、

は、少なくとも前配回折パターンからのn次回折光(た することに利用される集光位置を有することを特徴とす 故長12(ただし、12キ11)の光東が入射した欧に t 1) の第2光情報配録媒体を記録および/または再生 だし、n=m) が透明基板の厚さ12 (ただし、12+ る光ピックアップ装置用対物レンズ。

あり、前配透明基板の厚さも1、も2がも1<も2の関 【請求項308】 前配放長11、12が11<12で</p> 回折光であることを特徴とする請求項307に記載の光 係であるとき、前配m次およびn次回折光は共に+1次 アックアップ装置用対物ワンズ。

【請求項309】 前配被長11、12が11<12で</p>

8

り、前記透明基板の厚さ t 1、 t 2が t 1 > t 2の関であるとき、前記m次およびn次回折光は共に一1次が光であることを特徴とする請求項307に記載の光 ックアップ装置用対物ワンス。

室の必敗配口数やNA1、 再生するために必要な前記対物レンズの光情報記録媒体 記録媒体を波長 1 1 の第 1 の光源で記録および/または 【請求項310】 透明基板の厚さが 11の第1光情報

透明基板の厚さが t 2(ただし、t 2>t1)の第2光情報記録媒体を故長 x 2(ただし、x 2>x 1)の第2 対物ワンズの光情報記録媒体図の必要第日数をNA2 の光顔で記録および/または再生するために必要な前記 (ただし、NA2<NA1) としたとき、

5

前記対物アンメの少なへとも10の面に数けられた回抗 体回の関ロ数がNAH1の光束に変換され、 軸から離れた円周からの+1次回折光は、光情報記録媒 **顔からの光東の前記対物フンズの回折パターンの最も光** パターンは光軸に対して回転対称であり、前記第1の光

NAH1 < 記録媒体回の関ロ数がNAL1の光束に変換され、 **応記第1の光顔からの光束の前記対物フンズの回控パタ** ーンの最も光軸側の円周からの+1次回折光は、光情報 NA 1

の光パックアップ装置用対物ワンス。 の条件を満足することを特徴とする請求項308に記載 0 NAL1 & NA2

宗の必服器口数をNA1、 再生するために必要な前記対物レンズの光情報記録媒体 記録媒体を波長11の第1の光顔で記録および/または 【請來項311】 透明基板の厚さが11の第1光情報

透明基板の厚さが12(ただし、12>11)の第2光情報配録媒体を波長え2(ただし、12>11)の第2 対物レンズの光情報記録媒体回の必要開口数をNA2 の光顔で記録および/または再生するために必要な前記 (ただし、NA2>NA1) としたとき、

軸から離れた円周からの+1次回折光は、光情報記録媒 体図の閉口数がNAH1の光束に変換され、 源からの光束の前間対物フンズの回折パターンの最も光 **煎的対物アンメの少なへとも10の面に数けられた回** パターンは光軸に対して回転対称であり、前記第1の光

記録媒体側の閉口数がNAL 1の光束に変換され、 ーンの最も光軸側の円周からの+1次回折光は、光情報 的配第1の光源からの光束の前配対物アンズの回折パタ

NA2

の光アックアップ被電用対象アンス。 の条件を満足することを特徴とする請求項299に記載 NAL 1 ≤ NA 1

再生するために必要な前記対物レンズの光情報記録媒体 記録媒体を波長 1 1 の第 1 の光源で記録および/または 図の必敗国口数をNA1、 【請求項312】 透明基板の厚さが11の第1光情報

> 対物レンメの光情報記録媒体側の必要開口数をNA2 の光源で記録および/または再生するために必要な前記 情報記録媒体を波長え2(ただし、え2>え1)の第2 透明基板の厚さが12(ただし、12<t1)の第2光

体側の開口数がNAH1の光束に変換され、 パターンは光軸に対して回転対称であり、前記第1の光 源からの光東の前記対勢フンズの回桁パターンの最も光 控約女をフンメの少なへっち10の通に扱けられた回花 軸から離れた円周からの-1次回折光は、光情報記録媒 (ただし、NA2<NA1) としたとき、

記録媒体側の腸口数がNAL 1の光束に変換され、 前記第1の光源からの光束の前記対物レンズの回折パタ NAH1 < NAI ーンの最も光軸側の円周からの-1次回折光は、光情報

NAL1 S NA2

の光アックアップ設置用対象フンス。 の条件を満足することを特徴とする請求項309に記載

8 再生するために必要な前記対物レンズの光情報記録媒体 側の必要関ロ数をNA1、 記録媒体を波長11の第1の光源で記録および/または 【請求項313】 透明基板の厚さがt1の第1光情報

の光源で記録および/または再生するために必要な前記 情報記録媒体を波長え2(ただし、え2>え1)の第2 透明基板の厚さが t 2 (ただし、t 2 < t 1) の第2光 対物ワンメの光倫報記録媒体側の必販開口数をNA2 (ただし、NA2>NA1) としたとき、

軸から離れた円周からの~1次回折光は、光情報記録媒 哲哲対後アンメの少なへとも10の面に設けられた回的 体側の開口数がNAH1の光束に変換され、 類からの光束の前記対物フンズの回抗パターンの最も光 パターンは光軸に対して回転対称であり、前記第1の光

ಕ

NAH1 < NA2 記録媒体側の閉口数がNAL 1の光束に変換され、 前記第1の光顔からの光束の前記対物レンズの回弁パタ ーンの最も光軸側の円周からの-1次回折光は、光情報

NAL1 ≤ NA 1

の光パックアップ装置用対物ワンメ。 の条件を満足することを特徴とする請求項309に記載

むことを特徴とする請求項304~313の何れか1項 を含み、回折部と屈折部の境界が5 μm以上の段差を含 に記載された光アックアップ装置用対物フンス。 【請求項314】 光学面が回折パターン部と屈折部と

304~313の何れか1項に記載された光ピックアッ の平均深さが2μm以下であることを特徴とする請求項 【請求項315】 最も光軸側の回折部の回折パターン

の回抗館の回折パターンの平均深さは2μm以上である の平均深さが2μm以下であり、最も光軸とは離れた倒 ことを特徴とする請求項315に記載の光ピックアップ 【翻头項316】 表も光軸側の回芥郎の回芥パターン

8

3

投資用対象フ ゾバ

設けず、屈折 316の何れか1項に記載された光ピックアップ装置用 1項に記載さ **₹** 面であることを特徴とする請求項304~ れた光パックアップ設置用対物ワンス。 特徴とする請求項304~316の何れか 7】 光学面の回折パターンは、光軸部分 8】 光学面の光軸部分は回折パターンを

以下であるこ 性館を有し、 厚さの透明基 3 1 0 に記載 徴とする精永 板を介して、 結像させたと ックアップ装 とも配口数0 [辦來項32 [辦水版3 1 <u>_</u> された光アックアップ設置用対象フンス。 所定の結像倍率で結像させたとき、少なく 光顔故長180nmで1、2mmの透明基 質用丼をフンス。 とを特徴とする請求項319に記載の光ピ 項304, 305, 307, 308束たは き、少なへとも関ロ数0.6まで回折限界 板を介して情報記録面に所定の結像倍率で 45まで回折限界性館を有することを特 回折パターンのステップ数は、15 光源波長650nmで0.6mmの

屈折部が非球 か1項に記載 面であるこ 記載の光アッ 【請求項32 【請求項32 ۴ クアップ装置用対物レンス。 3】 上記回折パターンは、少なへとも1 2】 「一、日間回佐パターンを設けた光学画の された光アックアップ設置用対象ワンス。 = 面であることを特徴とする請求項321に を特徴とする需求 因304~320の向れ 回折パターンを設ける光学面は、凸

に記載の光ア つの非球面屈 【請求項32 シクアシア設置用対物フンス。 折部を含むことを特徴とする請求項322

記載された光 ことを特徴と [辦水項32 アックアップ装置用対物ワンス。 する請求項304~323の何れか1項に 4】 前記対後フンメが単フンメからなる

装置用対物フ 回折パターン 前配回折パタ **秋頃324に** 【請求項32 【請求項32 とを特徴とする請求項324に記載の光ピックアップ 記載の光パックアップ装置用対象アンス。 ーンが設けられていることを停倒とする請 5 が設けられ、他方の光学面は非球面である 6】 何問単フンメの一方の光学面に前記 前記単フンメの一方の光学面のみに

波長12 (1 [静永項32 1 ≠ 1 2) の第2の光顔と、 7] 故長 1 の第1の光顔と、

が 1 1 の第1 数)や少なへ ーンからのm 前記第1の光 板を介して集 少なくとも1 前記第1の光 記録媒体から 光源からの光 の光情報記録媒体に対する情報の記録及び とも利用することにより、透明基板の厚さ 類からの光束の前記対物レンズの回折パタ 東を光情報記録媒体の情報記録面に透明基 **つの面に回折パターンを有し、それぞれの** 次回折光(伹し、mは0を除へ1つの数 の反射光を受光する光検出器とを備え、 原及び第2の光顔からの出射光束の光情報 光させる対象フンズと、

> 第2の光情報記録媒体に対する情報の記録及び再生の少 ーンからのn 次光(但し、n=m)を少なくとも利用す 前記第2の光源からの光束の前記対物レンズの回控パタ ることにより、透明基板の厚さが t 2 (t 2 ≠ t 1)の

なくともいずれか一方を行う光ピックアップ装置であっ

前間対象フンズはプラスチック材料からなり、 中の屈が中の狡行者を Δ n としたときに、 前記プラスチック材料は温度変化AT(C)があったと

ರೆ -0. 0002/C<An/AT<-0. 00005/

の関係を擴かし、

の関係を満たすことを特徴とする光ピックアップ装置。 0. 05 nm/C<411/4T<0. 5 nm/C 発板被長の変化量をA ¼ 1 (nm) としたときに、 的記第1の光源は、温度変化AT(C)があったときの 【請求項328】 被長11の第1の光퓂と、

光源からの光束を光情報記録媒体の情報記録面に透明基 枝や介つた鉄光が中心が勢フンスで、 少なへとも1 つの面に回折パターンを有し、それぞれの

披長12(11≠12)の第2の光顔と、

が t 1の第1の光情報記録媒体に対する情報の記録及び 数)を少なくとも利用することにより、透明基板の厚さ **前記第1の光顔からの光束の前記対物フンズの回折パタ** 記録媒体からの反射光を受光する光検出器とを備え、 再生の少なくともいずれか一方を行い、 前記第1の光賦及び第2の光顔からの出射光束の光情報 ーンかののm农回柁光(缶し、mは0 夲聚へ1 しの概

第2の光情報記録媒体に対する情報の記録及び再生の少 なくともいずれか一方を行う光ピックアップ接属であっ ーンからのn 次光(但し、n=m)を少なへとも利用す 哲記第2の光源からの光束の哲記対物フンズの回控パタ ることにより、透明基板の厚さが12(12≠11)の

前配被長え1,え2及び前配透明基板の厚さt1,t2

λ2>λ1

の国際にあり、

収整の3次球面収整成分の変化量をAWSA3(11r m)とし、環境温度変化がAT(C)あったときに、第 記録媒体側の必要開口数をNA1とし、前記被長 11 前記第1の光情報記録媒体を前記第1の光源で記録及び 1の情報記録媒体の情報記録面に集光される光束の故面 /または再生するために必要な前配対物フンズの光情報 (mm)のときの前記対物フンズの無点距離を f 1 (m

A1) $4 \cdot \Delta T$) < 2. 2×10^{-6} . 0. 2×10-6/C<4WSA3·11/ (f · (N

ms)としたときに、

の関係を横たすことを特徴とする光ピックアップ装置。

再生の少なく

ともいずれか一方を行い、

g

传码2002-197717 (P2002-197717A)

とも一つのコリメータを含み、前配第1の光源から前配 前記第1の光版と前記対物レンズの 対物レンズに入射する光束および前配第2の光顔から前 記対物レンズに入射する光束が、それぞれ略平行光であ ることを特徴とする請求項327または328に記載の 間および前配第2の光凝と前記対物レンズの間に少なく 光ピックアップ装置。 [請求項329]

前配入1が630nmから670nmであり、前配入2 が760nmか5820nmであることを特徴とする請 9 **水項327,328または329に記載の光ピックアッ** 5mm、前記 t 2が1. 1mmから1. 3mmであり、 前記11が0.55mmから0. [鶴水頃330]

【請求項331】 故長11の第1の光顔と、

故長 12 (12 + 11) の第2の光顔と、

少なくとも1つの面に回折パターンを有し、それぞれの 光源からの光束を光情報記録媒体の情報記録面に透明基 板を介して無光される対物レンズと

がも1の第1の光情報記録媒体に対する情報の記録及び 前記第1の光顔および第2の光顔からの出射光束の光僧 数)を少なくとも利用することにより、透明基板の厚さ 前記第1の光顔からの光束の前記対物レンズの回折パタ 報配録媒体からの反射光を受光する光検出器とを備え、 ーンからのm次回扩光 (回し、mは0 を除く1 つの樹 再生の少なくともいずれか一方を行い、

≠ t 1)の第2の光情報配録媒体に対する情報の記録及 び再生の少なくともいずれか一方を行う光ピックアップ 用することにより、透明基板の厚さがt2(但し、t2 前記第2の光顔からの光束の前記対物レンズの回折パタ ーンからのn 次回折光 (但し、n=m) を少なくとも利 装置であって、

とも一つのコリメータを含む請求項331に記載の光ピ 前記第1及び第2の光頭の少なくとも一方の光顔から前 記対物レンズへ入射する光束の発散度を補正する補正手 【静水項332】 前配第1の光顔と前記対物レンズの 間および前記第2の光源と前記対物レンズの間に少なく 段を有することを特徴とする光ピックアップ装置。

は、前記第1及び/または第2の光顔と前記少なくとも 1つのコリメータとの距離を変えることにより行われることを特徴とする請求項332に記載の光ピックアップ 前記補正手段による発散度の補正 【静水項333】 ックアップ装置。

ç

故長 10第1の光瀬と、 [辦水項334]

光顔からの光束を光情報記録媒体の情報記録面に透明基 少なくとも1つの面に回折パターンを有し、それぞれの **波長 12 (11 + 12) の第2の光顔と、** 板を介して集光させる対物レンズと、

前記第1の光顔及び第2の光顔からの出射光束の光情報 記録媒体からの反射光を受光する光検出器とを備え、

数)を少なくとも利用することにより、透明基板の厚さ が11の第1の光情報記録媒体に対する情報の記録及び 前配第1の光源からの光束の前記対物レンズの回折パタ ーンからのB校回作光 (個し、Bは0 を除く1 0の観 再生の少なくともいずれか一方を行い、

ることにより、透明基板の厚さがt2 (t2≠t1)の 第2の光情報配録媒体に対する情報の配録及び再生の少 なくともいずれか一方を行う光ピックアップ装置であっ 前配第2の光版からの光束の前配対物レンズの回折パタ ーンからのn 次光 (但し、n=m) を少なくとも利用す

故面収差が、前記対物レンズの像側の最大開口数内では つの改長(2)の光のそれぞれに対して、結像面上での 前配第1の光顔及び第2の光顔から出力される異なる2 0. 07 1 r m s 以下であることを特徴とする光ピック

び前記第2の光頌に対し共通であることを特徴とする請 前記第1の光顔と前記第2の光顔と がユニット化され、前配光検出器は、前配第1の光顔及 **水項258~292, 334のいずれか1項に記載の光** ピックアップ装置。 [請水項335]

8

前配集光光学系は対物レンズを有 [請求項336] 前記対物レンズは、前記第1の光頭の波長と前記第2の 光顔の波長のうち少なくとも一方の波長の微小な変化に マージナル光線の球面収差の変化量を△SA、 対する、

以下の条件式を満たすことを特徴とする請求項5または 軸上色収差の変化量を△CAとするとき、 7 に記載の光アックアップ被置。

-1<\DSA/\DCA<-0. 2

前記集光光学系は対物レンズを有

[請求項337]

8

前記対物レンズは、前記第1の光源の被長と前記第2の 軸上色収差の変化量を△CAとするとき、以下の条件式 光頭の波長のうち少なくとも一方の波長の微小な変化に 2または84に記載 対する、マージナル光線の球面収差の変化量を△SA、 を満たすことを特徴とする請求項8 の光学業子。

 $-1 < \Delta SA/\Delta CA < -0.2$

【請求項338】 前配対物レンズは、前配第1の光殿 故長の徴小な変化に対する、マージナル光線の球面収差 の変化量を△SA、軸上色収差の変化量を△CAとする の波長と前記第2の光頭の波長のうち少なくとも一方の とき、以下の条件式を満たすことを特徴とする請求項 8または10に記載の光ピックアップ装置。 $-1 < \Delta SA/\Delta CA < -0.2$

【請求項339】 前記対物レンズは、前記第1の光顔 の被長と前配第2の光顔の被長のうち少なくとも一方の 改長の微小な変化に対する、マージナル光線の球面収益 の変化量を△SA、軸上色収差の変化量を△CAとする

特 图 2002-197717 (P2002-197717A)

283668号公報には、650nmではホログラム型 は透過光 (0 次回折光)を利用したホログラム光学楽子 リングレンズを100%強過し、180nmでは、ホロ グラム型リングレンズで1次回折される光学浜が開示 を用いた光学系が開示されている。また、特開平10 た光学系および635mmを+1次回折光、 れている。 【0006】しかしながら、これらのホログジム楽子な しても、他方の夜長での、+1次回折光もしくは-1次 回折光の回折効率には限界があり、所留の高い回折効率 なってしまうという問題があった。光量のロスが生じる で0次光の回折効率をほぼ100%とした場合に、どう ちびにホログラム型リングレンズにおいて、一方の核虫 は得られず、光量のロスが生じ、光量の利用物料が悪く 場合、特に情報の記録時においては、より高パワーのレ ーザーが必要になってしまう。

2

または画像の記録および/または再生装置、及び光ピッ

クアップ装置に使用される対物レンズに関する。

[0002]

対物レンズ、光ピックアップ装置を備えた音声および/

置、この光ピックアップ装置を備えた記録再生装置、光 学素子、僧報の配録再生方法、光学系、レンズ、光ディ スク用回折光学系、再生装置及び光ピックアップ装置用

【発明の属する技術分野】本発明は、光ピックアッ

型リングレンズにおいて、一方の故長で0次光の回折効 **称に対物レンズに、ホログラム光学繋子もしくはホログ** ラム型リングレンズの機能を一体化させた場合、金型の 學をほぼ100%とし、他方の故長で、できるだけ0次 光を透過させず、+1次回折光もしくは-1次回折光の 回折効率を大きくする場合、ホログラムの磔さが3.8 ~5. 184mと除くなってしまっていた。このため、 加工、成形が非常に困難であるという問題も有してい 【0007】また、ホログラム珠子ならびにホログラ

8

7 4

半分以下に高密度化されている。また、DVDにおいて

は、光ディスクが光軸に対して傾いたときに生じるコマ 収差を小さく抑えるために、透明基板厚は0.6mmと

um、最短ピット長0. 4 umであり、CDのトラック パッチ1. 6 z E、最低パット扱0. 8 3 z Eに払した

0. 65としている。DVDはトラックピッチ0.

いう)であるDVDが製品化されている。DVD用配録

再生装置では、650nmの半導体レーザを使用したと きの対物レンズの光デイスク側の関ロ数NAを0.6~

い、CD(コンパクトディスク)と同程度の大きさで大 容量化させた高密度の光情報配録媒体(光ディスクとも

【従来の技術】近年、短波長赤色レーザの実用化に伴

[0008]

故長や透明基板厚さが異なるなど種々の規格の光ディス

【0003】また、上述したCD、DVDの他に、

CDの透明基板厚の半分になっている。

ク、例えばCD-R, RW (追記型コンパクトディス ク)、VD (ビデオディスク)、MD (ミニディス 発板

ク)、MO(光磁気ディスク)なども商品化されて普及

している。さらに半導体レーザの短波長化が進み、

故長400nm程度の短波長青色レーザが実用化されよ うとしている。被長が短くなることでたとえDVDと同 じ閉口数を用いても光情報記録媒体の更なる大容量化が

いる。しかし、レーザ光顔と光検出器が一体となったレ 利用して光東を偏向し光検出器に導く方式のレーザ/検 心円状に分割された複数の輪帯からなり、各輪符は、故 長の異なる複数の光頭、及び/または、配縁面の厚みの **ーザ/検出器集積ユニットを使用した場合、光検出器に** 入射するフレア光により、正確な検出が出来ない 合が 生じるという問題があった。これは特に、ホログラムを 出器集積ユニットにおいて顕著である。また、DVD系 DVD-RW、DVD+RW等) や、CD系の記録可能 構成が簡素化された光ピックアップを構成できる対物レ ンズを極楽した (物題平9-286954号)。 この対 物レンズは、使用被長及び/または透明基板の厚みに応 じて自動的に必要な閉口を得られるという機能を有して なディスク(CD-R、CD-RW等)に高速記録する 場合、専用レンズを使った光学系と比べて、一部の光が フレアとなるため光彙の利用効率が悪く、レーザ光隙の の配録可能なディスク (DVD-RAM、DVD-R、 異なる透明基板に対してほぼ回折限界に収益制正され、 【発明が解決しようとする課題】本発明者等は先に、 パワーを大きくする必要があった。 ဓ္ဓ Ç

-Rや、記録密度を高めたDVDなど、記録面の透明基

板の厚みや配録再生用レーザ光の波長の異なる複数の光 情報記録媒体の開発が進み、これらの光情報記録媒体に 対して、同一の光ピックアップでの記録再生を可能とす ことが求められている。このため、使用波長に応じた 複数のレーザ光顔を備えながら、同一の対物レンズで配

【0004】また、上述のような従来の光情報配録媒体 であるCDと同程度の大きさで、配録再生が可能なCD

可能となる。

つの波長の光をそれぞれ用いる、異なる種類の光情報 【0009】本発明の目的は、互いに異なる少なくとも 配録媒体の配録及び/または再生を、1 つの光ピックア

[0005] これらのうち、特開平9-54973号公

3号公報、同平10-92010号公報など)。

最面へ必要な関ロ数でレーザ光を収束する光ピックア ブが、各種提案されている(例えば特開平8-553 **報には、635nmを透過光 (0次回折光) 、785n**

mは-1次回折光を利用したホログラム光学素子を用い

(56)

とき、以下の条件式を満たすことを特徴とする請求項8

3,85または87に記載の光学素子。

-1<\DSA/\DCA<-0.

[発明の詳細な説明]

[0001]

再生を、1つの光ピックアップ装置で行えるようにする る光情報記録媒体に対して、情報を記録および/または 球面収益や色収益を発生させることなくそれぞれの異な る。特に、厚さの異なる透明基板を有する異なる種類の 成である光ピックアップ装置を提供することも目的とす 装置で可能とすることを目的とする。しかも、簡単な構 情報の記録および/または再生を、10のピックアップ **放長の光を用い、異なる種類の光情報記録媒体に適用す** 装置、光学素子、記録再生方法を提供することである。 らに深刻になるが、そのような場合であっても、大きな 光情報記録媒体を用いる る場合であっても、大きな球面収益や色収差を発生さ 【0010】さらには、互いに異なる少なくとも2つの ップ装置で可能とする、光ピックアップ装置、 とも目的とする。 となくそれぞれの異なる光情報記録媒体に対して、 合には、球面収差の問題がさ 記録再生 中

子、記録再生方法を提供することも本発明の目的であ に優れた光ピックアップ装置、記録再生装置、光学素 に照射されることなく、光検出器による光の検出が良好 出に悪影響を与えてしまうようなフレア光が光検出器上 **集積ユニットを用いたピックアップ装置においても、検** に行え、検出におけるS字特性も良好とすることを目的 【0011】さらに、複数のワーサーや複数の検出器の さらに、光量のロスが少なく、光量の利用効率

いは弱い収束光束とし、対物レンズと光情報記録媒体の 装置を小型導型化するのが困難で、しかもコストが高く のフンズを必要としている。そのため、光アックアップ **いならへなひ、ゼッレンソグフソメガギをフソメの26** 透明基板とを介して情報記録面に光束を収束させる構成 でその発散度を弱めるかもしくは平行光束とするかある いるものは、光顔からの発散光束をカップリングワンメ **系が種々機案されている。しかしながら、実用化されて** を記録および/または再生するための互換性のある光学 を発生させることなく一つの対物アンズを使用して情報 DおよびCDの両方に対して、大きな球面収差や色収差 なるという問題がある。 【0012】使用被長および透明基板厚さが異なるDV

およびこれを備えた光ピックアップ装置が必要とされて に対しても互換性があって、しかも構成が簡単な光学系 な光ディスクが普及してきており、これらの光ディスク 【0013】一方、前述の様にCDやDVD以外の様々 **再生装置及び光ピックアップ装置用対物レンズを提** かかる光学系、レンズ、光ディスク用回折光学 とも本発明の目的である。

段するための光ピックアップ装置において、第1の波長 から情報を再生し、 に、請求項1の光ピックアップ装置は、光情報記録媒体 【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため または、光情報記録媒体に情報を記

8

数の回折光量よりも大きい少なくとも1つの次数の回折 光が発生されることを特徴とする。ここで、nは0以外 記第1の光束の他のいずれの次数の回折光量よりも大き の光束が前記回折部を通過することにより、前記第2の の概数である。 光束のn 次回折光量が前記第2の光束の他のいずれの次 い少なくとも1つの次数の回折光が発生され、前記第2 光光学系とを具備し、前記第1の光束が前記回折部を通 の破長と異なる第2の被長を有する第2の光束を射出す 過することにより、前記第1の光束のn次回折光量が前 第2の光源と、光軸と回折部と光検出器とを有する#

~400nmである第2の光束が前記回折部を通過することにより、前記第2の光束のn次回折光量が前記第2 の光束の他のいずれの次数の回折光量よりも大きい少な 折光が発生され、前配第1の光束との波長差が80nm 次数の回折光量よりも大きい少なくとも1つの次数の回 れる光学業子であって、光軸と、回折部とを具備し、 録媒体から情報を再生し、または、光情報記録媒体に情 くとも1つの次数の回折光が発生されることを特徴とす の光束の n 次回折光量が前記第1の光束の他のいずれの 1の光束が前記回折部を通過することにより、前記第1 報を記録するための光ピックアップ装置において使用さ 【0015】また、請求項77の光学素子は、光情報記 ニニで、nはO以外の整数である。 鈱

30 ô 報記録面からの第1の反射光または前記集光された前記 りも大きい)と、前記集光光学系により、前記第1の光 の光束の少なへとも10の次数の回折光の内のn次回折 の次数の回折光量よりも大きいとしたときに、前記第2 の少なくとも1つの次数の回折光または前記第2の光束 学系とを備え、前記第1の光顔から第1の光束をまたは 再生方法であって、前記光ピックアップ装置は、第1の を再生するために、集光するステップと、前記光検出器 クアップ装置が前記第1の光情報記録媒体または前記第 報記録面にまたは前記第2の光束の前記n次回折光を第 東の前記 n 次回折光を第 1 の光情報記録媒体の第 1 の情 光量が前記第2の光束の他のいずれの次数の回折光量よ 好光の内の n 次回好光量が前記第 1 の光束の他のいずれ の少なくとも1つの次数の回折光を発生させるステップ 記第2の光束を前記回折部を通過させて前記第1の光束 の光束を射出するステップと、前記第1の光束または前 前配第2の光顔から前配第1の光束の故長と異なる第2 光源と、第2の光源と、光軸と回折部とを有する集光光 2の光情報記録媒体の第2の情報記録面に、前記光ピッ 情報記録媒体に対して情報の再生または記録をする記録 は、光ピックアップ装置により、少なくとも2種類の光 (いいた、前記第1の光束の少なへとも10の次数の回 【0016】また、請求項136の情報の記録再生方法 の光情報記録媒体に情報を記録しまたはそこ 前配集光された前配n次回折光の前配第1の情

を有する第1の光束を射出する第1の光顔と、前記第1

記録媒体に記録された情報を再生するためにまたは第1 東を受光することができるということになる。 折部で発生した第1の光束のn次回折光を第1の光情報 と、集光光学系は、回折部に達した第1の光束により回

光瀬と、前記第1の波長と異なる第2の波長を有する第

て情報の再生または配録が可能である光ピックアップ装

皮長を有する第1の光束を射出する第1の

【0017】また、本発明による光情報記録媒体に対し

置は、第1の

で、ntO以外

の数数ためる。

を検出するステップと、を含むことを特徴とする。ここ

前記第2の情報記録面からの第2の反射光

2の光束を射出する第2の光源と、光軸と回折部とを有

系と、光検出器とを有する。

する集光光学を

光束が前配回折卸を通過することにより、前配第2の光 が発生される。 第1の光束の の回折光量よりも大きい少なくとも1つの次数の回折光 束の n 次回折う 少なくとも1つの次数の回折光が発生され、前記第2の 【0019】また、本発明の光学素子とは、上記のよう 【0018】また、前記第1の光束が前記回折部を通過 とにより、前記第1の光束のn次回折光量が前記 **光量が前記第2の光束の他のいずれの攻数** 也のいずれの次数の回折光量よりも大きい ココで、nは0以外の整数である。

まで含むものではない。 回折光を、他の衣敷の回折光に比して多く発生させる事 図し、回折郎を通過した第2の光束において、-1次の 光を、街の枚数 回折部を通過した第2の光束においても、+1次の回折 折部を通過した第1の光束において、+1次の回折光 また、n次のnは符号まで含むものであり、本発明の回 や、街の女教の ぞれの回折光の回折効率よりも高いということである。 n次の回折光の回折効率が、n次以外の他の次数のそれ 回析光量より [0020] なお、n次回折光量が他のいずれの次数の 女の回折光に比して多く発生させる事を意 ら大きいとは、所定の故長の光に対して、 0回折光に比して多く発生させた場合は、

いに異なる少なくとも2つの故長の光を用いる、異なる 緑媒体は、情報記録面上に、透明甚板を有するものであ 情報を記録するために使用する。また、通常、光情報記 報を再生するために、または、第2の光情報記録媒体に の光情報記録媒体に情報を記録するために使用され、 情報記録媒体から情報を再生するために、または、第1 体の記録/再生に用いられるものである。本発明の光と 媒体及び第2の光情報配録媒体という異なる情報記録媒 のピックアップ装置で可能とするものである。すなわ 種類の光情報記録媒体の記録及び/または再生を、1つ ックアップ装置の第1の光顔の第1の光束は、第1の光 2の光顔の第2 【0021】また、本発明の光ピックアップ装置は、互 本発明の光ピックアップ装置は、第1の光情報記録 2の光束は、第2の光情報記録媒体から情

[0022] また、本発明の機能を、別の言い方で表す 8

B'≥50、であることがより好ましく、A-B≥7

に、第2の透明基板を介して第2の光情報記録媒体の第 集光することができ、集光光学系は、回折部に達した第 1の情報記録面または第2の情報記録面から反射した光 2の情報記録面に集光することができ、光検出器は、 ためにまたは第2の情報記録媒体に情報を記録するため 光を第2の光情報記録媒体に記録された情報を再生する 2の光束により回折部で発生した第2の光束のn次回折 板を介して第1の光情報記録媒体の第1の情報記録面に の情報記録媒体に情報を記録するために、第1の透明基

メの像側の、第2の光束における所定開口数内では0. 第2の光情報記録媒体の第2の情報記録面に、対物アン は、回折部を通過した第2の光束におけるn次回折光を 下となる状態で集光することができ、そして集光光学系 の光束が最良像点において回折限界性能もしくはそれ以 0.07 λ r m s 以下の状態で、即ち、実使用上閉口内 を第1の光情報記録媒体の第1の情報記録面に、対物フ 来は、回折部を通過した第1の光束におけるn次回折光 なる状態で集光することができる。 東が最良像点において回折限界性館もしくはそれ以下 07 l r m s 以下の状態で、即ち、実使用上関ロ内の光 ンズの倭側の、第1の光束における所定開口数内では 【0023】より好ましい態機を以下に示す。集光光学

配の光ピックアップ装置を有するものである。

は、光情報記録媒体に情報を記録するための装置は、上

本発明の光情報記録媒体から情報を再生し、また

な態様を可能とする回折部を有する光学素子である。ま

の改長シフトが発生する 合であっても、対物レンズの 第2の光東が600 n m以下の波長 (例えば、350 n 度の波長シフトが起きる場合であっても、それぞれの情 像側の所定開口数内では0.07~rms以下の状態 m~480 n m等) の光束であり、±10 n m以下程度 されることが好ましい。特に、第1の光束もしくは、 報記録面上において、対勢フンメの領側の所定器口数内 おいて、温度変化や電流変化に基ムへ±10mm以下母 で、n次回折光が集光されることが、特に好ましい。 たは0.07% rms以下の状態で、n次回析光が集光 【0025】なお、n次回折光が、1次回折光もしくは 【0024】さらに、第1の光旗もしへは第2の光旗に

折光の回折効率をA、%とし、他のある枚数の回折光の 回折光の回折効率をB%としたとき、A-B≥10であ 回折効率をB,%としたとき、A,-B,≧10である ることが好ましく、回折部における第2の光束のn次回 0であることがより好ましく、A-B250、A' n以外の次数のうちで、回折効率が最も大きい次数)の 抗光の回析効率をA%とし、他のある枚数(好ましへは ことが好ましい。さらにA-B≥30、A'-B'≥3 る場合と比較して光量の損失が少なへなり好ましい。 【0026】また、回折部における第1の光束のn次回

1次回折光であると、±1次より高次の回折光を用い

(28)

特局2002-197717 (P2002-197717A)

【0021】また、第1の光東も第2の光東も、光情報 記録媒体の情報の記録に用いる場合は、回折部における n 次回折光の回折効率が、第1の光束の故長と第2の光 束の故長との間の故長において最大となるようにするこ 0、A'-B'≥70であることがさらに好ましい。

光の回折効率が、第1の光束の改長と第2の光束の故長 の、情報の記録に用いる方において、最大となるように のみを、光情報配録媒体の情報の記録に用い、他方の光 【0028】また、第1の光東か第2の光東のいずれか 東は再生のみに用いる場合は、回折部におけるn次回折 との間の故長において最小となるようにすることが好ま しい。より好ましくは、回折部におけるn次回折光の回 折効率が、第1の光束の故長か、第2の光束の故長か することである。

2

は、特に限定されないが、集光光学系に設けられる、屈 【0029】また、回折部が設けられる光学業子として 折面を持つレンズや、平板状棄子などが挙げられる。

粒象ワンメやコリメーターワンメやセップリングワンメ 部を設けることができる。また、回折部を設けることの 【0030】回折部を散ける光学薬子として、屈折面を などが挙げられる。これらのレンズの屈折面上等に回折 みを目的とした平板状やレンズ状の光学素子を、集光光 持つレンズを用いる場合、光学素子の具体例としては、 学系に加えてもよい。 【0031】なお、対物レンズの屈折面上に回折部を設 合、対物レンズの外径(フランジを有する場合は フランジも含む外径) が、絞り径よりも、0. 4mm~ 2mm大きいことが好ましい。

8 【0032】回折部は、光学素子の光顔側の光学面に散 けてもよいし、像側(光情報記録媒体側)に設けてもよ いし、両面に散けるようにしてもよい。また、回折部は 凸面に散けてもよいし、回面に散けてもよい。

折格子であってもよい。

が、ガラスレンズであってもよい。また、ガラスレンズ **た、回折曲が散けられている対物レンズは、外固に、光** 度の高い取り付けが容易に行え、しかも環境温度が変化 しても安定した性能を得られる。また、対物レンズの屈 の削減につながり、しかも光ピックアップ装置の製造時 の組立觀差も減少できるるため、より好ましい。その場 ていることが好ましい。もちろん、回折部は対物レンズ 【0033】対物レンズに回折部を設けると、部品点数 台、対物レンズは、1枚玉であることが好ましいが、2 軸に対し垂直方向に延びた面を持つフランジ部を有する ことが好ましい。これにより、ピックアップ装置への精 折面が非球面であって、その非球面に回折部が散けられ 枚玉であってもよい。プラスチックレンズが好ましい 表面に回折部が形成された樹脂層を設けてもよい。ま の片面に設けてもよいし、両面に設けてもよい。

は、アッペ数~dが50以上、100以下の材料ででき [0034]また、回折部が設けられている光学素子

プラスチックレンズ . 4~1. 75 cb 6 であることがさら に好ましく、1. 5~1. 56であることがさらに好ま スチックであって ることが好ましく、1. 48~1. ていることが好ましい。また、プラ も、ガラスであってもよい。なお、 である場合、その材料の屈折率が1

スチックレンズ) に設けられている場合、温度変化に対 して安定した光ピックアップ装置及び光学素子を得るた 【0035】また、回折部が、レンズ(好ましくはプラ めに、以下の条件式を満たすことが好ましい。

-0.0002/C<An/AT<-0.00005/C ΔT: 湿度変化

【0036】さらに以下の条件式を満たすことが好まし Δ n:前記レンズの屈折率の変化量

0.05nm/C< 4 1 1 / 4 T < 0.5nm/C

Δ λ1(nm): 程度変化Δ Tがあったときの、第1の光顔の 被長の変化量

光軸の方向から見て、複数の輪帯を有し、この複数の輪 るプレーズド型の輸 **帯回折面が好ましい。また、階段状に形成された輪帯回** はしいが、1次元回 【0037】回折部は、振幅型の回折部であってもよい が好ましい。また、回折部の回折パターンは、光軸に対 帯が光軸または光軸近傍の点を中心としたほぼ同心円上 円が好ましいが、構 ンフトする輪帯とし が、光利用効率の観点から、位相型の回折部であること 折面であってもよい。また、光輪から離れるに従って、 して回転対称であることが好ましい。また、回折部は、 て階段状に形成された輪帯回折面であってもよい。な に形成されていることが好ましい。 レンズ厚が厚くなる方向へ離散的に 円であってもよい。 特に段差を有す お、回折部は輪帯状であることが知

【0038】回折部が同心円の輪帯状である場合、回折 因する色収差の球面 は光路差関数を使っ 級数で表される位相差関数が、2乗項以外の少なくとも |帯の各位置を示す器 ことが好ましい。 輪帯のアッチは、位相楚関数もしく て定義される。この場合、複数の輪 1つの項に、0以外の係数を有する 収益を補正することが可能となる。 の構成により、異なる被長の光に起

乗項に、0以外の係 示す冪級数で表され 【0039】また、回折部の複数の輪帯の各位置を示す し、回折輪帯のピッチを過小としないことを重視する場 2以上、45以下であることが好ましい。より好ましくは、40以下である。さらに好ましくは、15以下であ 、輪帯の段差の数を 帯のステップ数が、 ようにしてもよい。 き好ましい。しか 数を有すると、近軸色収差を補正で 合、回折部の複数の輪帯の各位置を 【0040】なお、回が部の回が輪 る。なお、ステップ数を数えるには 幂級数で表される位相差関数が、2 る位相差関数が、2乗項を含まない 数えればよい。

の磔さが、2μm以下であることが好ましい。この構成 にすることにより、光学素子の製造がしやすくなり、し 回折部の回折輪帯の段差の光軸方向 からn 次回折光を容易に1次または-1次回折光にする ことができる。

【0042】また、光学素子の光顔側の面に回折部を設 ける場合、光軸から離れるにつれて、段差の深さが深く なる方が好ましい。

【0043】光線を偏向する回折面の作用について、本 発明では光線を、より光軸の方に偏向させる場合を正の 作用と呼び、光軸から離れる方向に偏向するとき負の作

2

【0044】また、輪帯回折面のピッチは、光軸からの 高さに反比例してピッチを散けてもよい。また、ピッチ つまり、光路差関数が高次の項を有するピッチを設けて の設けられ方が、光軸からの高さに反比例していない、

【0045】特に、光路差関数の高次の項を有するピッ チを散ける場合、つまり、光軸からの高さに反比例して 変曲点を有してもよいが、変曲点を有さないことが好ま ピッチが設けられていない場合、光路差関数において、

8

【0046】また、回折節で付加される回折作用は、回 において負であってもよい。また、回折部で付加される **ブが挙げられる。異なる官い方をすると、回折部の複数** は、その段差部が光軸に近い側に位置し、光軸から離れ た頃の前配回折輪帯では、その段差部が光軸から離れた 折部の全面において正であってもよいし、回折部の全面 回折作用の正負の符号が、光軸と垂直に光軸から離れる の輪帯が、ブレーズ化されており、光軸に近い側の回折 光軸から離れた側の回折輪帯では、その段差部が光軸に されるような、光軸と垂直に光軸から離れる方向におい て正から負に変化するタイプなどでもよい。 これについ プァーズ化されており、光軸に近い倒の柜配回が勧帯で 方向において少なくとも 1 回切り替わるようにしてもよ に光軸から離れる方向において負から正に変化するタイ い。例えば、図47(c)に示されるような、光軸と垂直 近い頃に位置する、とも自える。また、図47(d)に示 ても異なる官い方をするなら、回折部の複数の輪帯が、 その段差部が光軸 から離れた側に位置し、 側に位置するとも含える。 輪帯では、

おいて、光軸と垂直方向の輪帯の段差と輪帯の段差の間 [0047] なお、回折輪帯のピッチとは、図134に の距離pをレレレ、段差の深さとは、光軸方向の段差の長 【0048】なお、ピッチが細かくなると、その部分の 収束度合いや発散度合いは強くなり、ピッチが大きくな 光東が通過する面の全面に回折部を設けてもよい。 異な 【0049】また、回折部を有する光学薬子において、 ると、その部分の収束度合いや発散度合いは弱くなる。

東が全て、回折部を通過するようにしてもよい、ともい 部を設けてもよく、光学業子の光学面の1面の10%以 える。また、単純に光学素子の光学面の1面全面に回折 上(好ましくは80%以上、さらに好ましくは90%以 **対物 アンメの破倒の最大関ロ数以下の光** 上) を回折的としてもよい。 る目い方では、

もよい。または、10%以上、50%未満を回折部とし 関域の一部の領域の光束が、回折部を通過し、他の一部 **部にのみ回折部を設ける場合、回折部を光軸を含む光軸** にのみ回折部を設け、他の部分を屈折面、もしくは透過 面としてもよい。異なる音い方では、対物レンズの像画 ず、回折部を環状に殴けてもよい。例えば、光学素子の 光学面の1面の10%以上、90%未満を回折部として 【0050】また、光学楽子の光東が通過する面の一部 の最大関ロ数に対応する光束のうち、光軸と垂直方向の の領域の光束が回折部を通過せず、屈折面や透過面を通 過するようにする、とも含える。光束が通過する面の一 近辺のみに設けてもよいし、光軸近辺に回折部を散け

130であることが好ましい。また、NA2>NA1の 【0051】なお、光学業子の光東が通過する面の一部 NA1>NAH1, NAH1ZNA2, NA2ZNAL 場合は、NA2>NAH2, NAH2≧NA1, NA1 1, NAH2は、回折部の最も外側を通過した第1の光 NAL 1, NAL 2は、回折部の最も内側を通過した第 1の光東及び第2の光東の対物レンズの像側の関ロ数で NA2は、それぞれ第1の光東及び第2の光朮を用いる ≧NAL2≧0であることが好ましい。なお、NA1, 合、NA1>NA2の場合は、 東及び第2の光束の対物レンズの像側の開口数である。 際の、対物レンズの復倒の所定既口数である。NAH にのみ回折部を散ける

【0052】また、光学森子の光束が通過する面の一部 にのみ回折部を散ける場合、NA1>NA2のとき、筑 と、回折部以外の屈折面を通過した光の集汽位置がほぼ 等しいことが好ましい。NA2>NA1の場合は、第2 回折部以外の屈折面を通過した光の集光位置がほぼ等し 1の光束のうち、NA1以下で回折部を通過した光束 の光束のうち、NA2以下で回が部を通過した光束と

1の回折パターンよりも光軸から離れているという値様 第2の回折パターンを有し、第2の回折パターンが、第 であってもよい。また、回折部と回折部のない屈折面と 【0053】また、回折部が、第1の回折パターンと、 を同一面上に組み合わせてもよい。

いことが好ましい。

0

回折部の第1の回折パターンを通過した第1の光東にお いて、n女の回折光が、他の衣数の回折光に比して多く 節の第1の回折パターンを通過した第2の光束において 発生し、第1の僧報記録面 上に集光可能であり、回折 【0054】また、2種の回折パターンを有する場合、

特局2002-197717 (P2002-197717A)

(31)

多く発生するようにしてもよい。この場合のn次として は、1次が好ましい。 は、猪過光であるの次光が、他の次数の回折光に比して **煎貯第2の回折パターンを通過した第2の光束において** し、第1の情報記録面 上に集光可能であり、回折部の n次の回折光が、他の次数の回折光に比して多く発生 の第2の回抗パターンを通過した第1の光束において、 し、第2の情報記録面 上に集光可能であり、回折部 次の回芥光が、他の次数の回芥光によって多く光

回折パターンを通過した第1の光東において、n次の回 欠数としては一1次が好ましい。 の次数の回折光が、他の次数の回折光に比して多く発生 記録面 上に集光可能であり、回折部の第2の回折パタ が、他の次数の回折光に比して多く発生し、第1の情報 **骨報記録面上に集光可能であり、回折部の第2の回折パ** 折パターンを通過した第2の光束においても、n次の回 好光が、他の吹敷の回好光に比して多く発生し、第1の ターンを通過した第1の光束において、n次の回折光 **折光が、他の吹数の回折光に比して多く発生し、第2の** 情報記録面上に集光可能であり、回折部の前記第1の回 ーンを通過した第2の光束においては、n次ではない角 **【0055】また、別の協様としては、回折邸の第1の** この場合のn次としては、1次が好ましく、負の

件式を満たすことが特に好ましい。 くは光学菜子の 合、回折餌の輪帯のピッチは以下の条 情報記録媒体において使用する光ピックアップ装置もし 【0056】また、透明基板の厚さが異なる、複数の光

0. 4≤| (Ph/Pf) -2|≤25 【0057】より好ましくは、0.8≦|(Ph/P 2 | ≦6であり、さらに好ましくは、1. 2≦ |

対応する回折部の輪帯のピッチとは、最大閉口数の1/ 回折部において、通過する光束の最も外周部に位置する 応する回折部の輪帯のピッチとは、最大期ロ数の際に、 が、ある光情報記録媒体の規格で定められた閉口数であ 記録媒体の情報の読取/記録を可能とする関ロ数をいう 口数と見なす。なお、所定開口数とは、その光ピックア 2の開口数の際に、回折部において、通過する光束の最 輪帯のピッチを意味する。また、最大開口数の1/2に **ってもよい。また、対物レンズの俊側の最大開口数に対** 回が郎の輪帯のピッチがPiであり、最大器口数の1/ も外周部に位置する輪帯のピッチを意味する。 ップ装置において、所定の液長の光束によって、光情報 お、最大開口数とは、その光ピックアップ装置におい 記録媒体の所定開口数のうち、最も最大のものを最大開 て、情報の銃取/記録が行われる幾つかの種類の光情報 2に対応する回折部の輪帯のピッチがPhである。な (Ph/Pf) -2 | ≤である。

【0059】なお、200光度の光度のつち、 実使用上の関ロまでを無収差とし、その 一方の光 8

> 外回の部分については収益をファアにするような光ピッ クアップ装置としてもよい。

ができる。第1の光束を用いる際の、対例レンズの偸倒 第1の情報記録面 上では、0.07 l r m s より大き の像側の所定開口数より外側を通過した第1の光束は、 状態で集光され、第1の光束を用いる際の、対物ワンス 媒体の第1の情報記録面上に、0.07 λ r m s 以下の の所定開口数内である第1の光束は、第1の光情報記録 【0060】違う言い方をすると以下のように表すこと

A1とNA2の間の光束はフレアにするということ 記録媒体の第2の情報記録面上に、0.071 rms以 像側の所定開口数内を通過した第2の光束も、前記所定 い状態となり、第2の光束を用いる際の、対物レンズの て、第1の光情報記録媒体の記録・再生を行う際に、N 閉口数より外側を通過した第2の光束も、第2の光情報 下の状態で集光される。この場合NA1<NA2であっ d St

20 う際に、NA2とNA1の関の光束はフレアにするとい A2であって、第2の光情報記録媒体の記録・再生を行 の光情報記錄媒体の第1の情報記録面上に、0.07% msより大きい状態となり、第1の光束を用いる際の、 対物フンメの領側の所定開口数内を通過した第1の光束 の、対物アンメの僚回の所定開口数より外回を通過した の光情報記録媒体の第2の情報記録面上に、0.07% うことである。 rms以下の状態で集光される。この場合、NA1>N 第2の光束は、第2の情報記録面上では、0.07礼ェ rms以下の状態で集光され、第2の光束を用いる際 レンメの像側の所定開口数内である第2の光束は、 【0061】もしくは、第2の光束を用いる際の、対物 所定関ロ数より外側を通過した第1の光束も、第1 第2

â いてフレアを発生させるようにしてもよいし、光学素子 ばよいため、機構が簡単になり好ましい。 満たすように設計しさえすれば、通常の絞りだけ設けれ 東を遮蔽もしくは回折し、第1の光束は透過する閉口制 絞りのみを設けることが好ましい。 回折部を上記機能を 限手段も有さないことが好ましい。つまり、ダイクロイ の対物レンメの俊囲の所定開口数よりも外側の第2の光 第1の光束を用いる際の対象アンズの領國の所定開口数 の面の一部に回折部を設け、他は屈折面とし、屈折面や 数さして、回が毎の数字によった、所伝配ロ数以上にお ックフィルタやホログラムフィルタを設けずに、通常の 光束は透過する開口制限手段も、第2の光束を用いる際 よりも外側の第1の光束を遮蔽もしくは回折し、第2の 回択部によってファアを発生させるようにしてもよい。 任意に設定できる。例えば、光学素子の全面に回折部を 【0063】上記フレアを発生させる態様においては、 【0062】これらの極様は、回折街の設計によって、

を用いて、フレアを発生させるようにしてもよい。な 【0064】しかし、ホログラムフィルタ等のフィルタ

別体のフィルタを集光光学系に設けてもよいし、対勢レ ンズ上にフィルタを扱けてもよい。 お、ホログラムフィルタなどのフィルタを設ける場合、

にファアを数けるようにしてもよい。好ましへは、ギー ンダーにフレアを設けるようにしてもよいし、オーバー 集光させた駅の、最小スポットを作る位置に対して、ア ベーに散ける方がよい。 [0065] また、 所定開口数がより小さい方の光束を

にしてもよい。 合、球面収益図において、連続的にフレアを発生させる ようにしてもよいし、不道統にフレアを発生させるよう 【0066】また、上述のようにフレアを現在させる構

うなものが挙げられる。 ない光ピックアップ装置の態様が挙げられる。以下のよ 【0067】また、別の協様として、フレアを発生させ

第2の光情報記録媒体の第2の情報記録面上に、0.0 の、対動アンメの貸回の所に関ロ数内を通過した第2の 第1の情報記録面 上では、0.07 Å r m s以下の状 状態で集光され、第1の光束を用いる際の、対物レンズ を行う際に、N <NA2であって、第1の光情報記録媒体の記録・再生 光束も、所定開口数より外側を通過した第2の光束も、 の像側の所定開口数より外側を通過した第1の光束は、 媒体の第1の作 の所定開口数内である第1の光束は、第1の光情報記録 がてきる。第1 もしくは過極するということである。 7 Arms以下の状態で集光される。この場合、NA1 記録面上まで達することがなく、第2の光束を用いる際 協て集光されるか、もしくは、遮蔽されて、第1の情報 【0068】違う貫い方をすると以下のように表すこ 「報記録面上に、0.07 l r m s以下の A1とNA2の間の光束も集光するか、 の光束を用いる際の、対物ワンズの貸回

rms以下の状態で集光され、第2の光東を用いる原の、対物レンズの像側の所定開口数より外側を通過した の光束も集光す 記録媒体の記録・再生を行う際に、NA2とNA1の関 記録面上に、0 通過した第1の光束も、前記所定開口数より外側を通過 第2の光東は、 の光情報記録媒体の第2の情報記録面上に、0.07 λ レンズの領側の所定開口数内である第2の光束は、第2 る。この場合、 した第1の光束も、第1の光情報記録媒体の第1の情報 光束を用いる際の、対物レンメの偸倒の所定開口数内を て、第2の情報記録面上まで達することがなく、第1の rms以下の状 4 [6900] NA1>NA2やあって、第2の光情報 .版で集光されるか、もしくは、遊戲され 第2の情報記録面 上では、0.07% しくは、第2の光束を用いる際の、対物 るか、もしくは遮蔽するということであ 07 l r m s 以下の状態で集光され

任意に設定でき 【0070】 これらの態様は、回折部の数計によって、

g

口数よりも外回の第2の光束を遮蔽もしへは回折し、第 **敬においては、第1の光束を用いる駅の対象フンメの領** の間、もしくはNA2とNA1の間の光束を過剰する間 ような関ロ制限手段を設けることが好ましい。 側の所定開口数よりも外側の第1の光束を適嵌もしへは 1の光束は透過する開口制限手段を散けることが好まし または、それぞれの光束において所定関ロ数となる 第2の光束を用いる際の対象レンズの食風の所定開 第2の光束は透過する関ロ制限手段か、もしく

夕を鎮光光学系に設けてもよいし、対象レンメ上にロイ が好ましい。 なお、ダイクロイックフィルタやホログラ ルタなどの輪帯フィルタによって、光束を遮蔽すること 限手段であるダイクロイックフィルタやホログラムフィ **ルタを飲けてもよい。 ムレイルタなどのレイルタを設ける場合、別体のレイル** 一方の光束において、所定関ロ数以上において、関ロ制 【0072】つまり、第1の光束もしくは第2の光束の

最大開口数内において、第1の光束及び第2の光束共 ルタを設けることなく、適常の絞りのみを設け、最大開 光されるようにしてもよい。 に、情報記録面上で、0.07 % rms以下の状態で集 してもよい。別の言い方をすれば、対物ワンメの復回の 口数内の全ての光束を情報記録面上に集光させるように **いめっても、ダイクロイックフィバタやホログラムフィ** 【0073】しかしながら、フレアを発生させない E>

g 収益のみを補正し、近軸色収益を補正しない態様が次に い。異なる情報記録媒体各々の記録/再生に使用される 情報の記録密度が同じであっても、異なっていてもよ 録/再生に使用される光の波長が異なる情報記録媒体で 好ましいが、近軸色収差のみを補正し、球面収益を補正 収益も近軸色収益も補正することが最も好ましく、球面 が、本発明の回析的によって、補正される。なお、球面 値が同じであっても、異なっていてもよい。もちろん、 つない極楽なもったもよい。 光の波長の差異によって発生する近軸色収差や球面収差 あることを意味する。透明基板の厚さや、屈折率が同じ 情報記録媒体という異なる情報記録媒体とは、各々の記 であっても、異なっていてもよい。また、所定関ロ数の ような態模で、フレアを発生させないことが好ましい。 【0075】なお、第1の光情報記録媒体及び第2の光 【0074】また、NA1=NA2の場合にも、上記の

きくなるため、本発明の効果がより顕著となり好まし 記録媒体及び第2の光情報記録媒体において、透明基板 明の回折的によって、補正される。なお、第1の光情報 明基板の厚さが異なり、透明基板の厚さに基づいて、球 面収差が発生する場合であっても、その球面収差が本発 の厚さが各々異なる場合は、発生する球面収差がより大 【0076】さらに、異なる情報記録媒体において、透

【0077】 なお、第1の光束の被長と、第2の光束の

【0071】上記フレアを発生させず、NA1とNA2

ることが好ましい。 【0078】また、第2の光束の故長の方が、第1の光 東の故是よりも故長が長い場合、第2の光束と第1の光 東とにおける軸上色収差が、以下の条件式を満たすこと が好ましい。

 $-\lambda 2 / (2 \times (NA2)^2) \le 2 \le \lambda 2 / (2 \times (NA2)^2)$

12:第2の光束の放長

NA2:第2の光束 に対する、前記対物レンズの像側の所定開口数

[0079]また、透明基板の厚さが異なる光情報記録 媒体を用い、 $t2>t1であって、<math>\lambda2>\lambda1$ である場合に、以下の条件式を満たすことが好ましい。 0.2×10^{-6} / $C<\Delta$ WSA3・ $\lambda1/\{f\cdot(NAI)^4\cdot\Delta T\}<2.$ 2×10^{-6} /C

NV1:第1の光束を用いて、光情報配録媒体の再生もしくは配験する場合に、必要な像側の対物レンズの開口数11:第1の独由の独自

λ1:第1の光束の改長
f: 第1の光束に対する対物レンズの焦点距離

8

t: 第1の先来に対する対勢アンスの) Δ T :環境温度変化 △WSA3(A1rms):第1の光東を用いて、光情報記録媒体の再生もしくは記録する。合に、光情報記録面に集光された光東の故面収差の3次球面収達成分の変化量【0080】また、第1の光東を用いる場合において、発散光や収東光等の非平行光東である第1の光東を対物

レンズに入射させるようにしてもよい。
【0081】または、第1の光束を用いる場合において、平行光束である第1の光束を対物レンズに入射させ、第2の光束を用いる。合において、発散光や収束光等の非平行光束である第2の光束を対物レンズに入射させてもよい。または、第1の光束を用いる場合において、発散光や収束光等の非平行光束である第1の光束を対物レンズに入射させて、平行光束である第2の光束を対物レンズに入射させるよい。

[0082] なお、第1の光東、第2の光東とちらかの so

光東、もしくは両方の光東において、非平行光東を用いる場合、第1の光東を用いる場合の対物レンズに対する倍率m1と、第2の光東を用いる場合の対物レンズに対するする倍率m2との差の絶対値が、0~1/15であることが好ましい。より好ましくは、0~1/18である。32>11,12>11の場合、m1の方が大きいことが好ましい。特に、第2の光東をCDに用い、第1の光東をDVDに用いる場合に、上記範囲が好ましい。な

り、第2の光顔の故長

さが11であり、第

が 22であり、第 1の透明基板の厚 2の透明基板の厚さが 1 2 である。

2

お、第1の光顔の故長が11であ

【0083】または、第1の光束を用いる場合においても、第2の光束を用いる場合においても、平行光束を対めレンズに入射させるようにしてもよい。この場合、回折的が、図47(b)(c)の様な形態であってもよいが、図47(a)(d)の形態の方が好ましい。

【0084】また、光ピックアップ装置に対物レンズに入射する光束の発散度を補正する発散度変更手段(以下、「発散度補正手段」ともいう。)を設け、第1の光束と第2の光束において、対物レンズに入射する光束の発散度を変化させるようにしてもよい。

8

[0085]なお、発散光を対物レンズに入射する場合は、対物レンズがガラスレンズであることが好ましい。 [0086]なお、第1の情報配録媒体もしくは、第2の情報配録媒体のどちらかのみに対して再生・記録を行え、他方に対しては再生のみを行う場合は、光ピックアップ装置において、第1の光束に対する光ピックアップ装置の全体の結像倍率が、異なることが好ましい。この場合、第1の光束に対する対物レンズの結像倍率と、第2の光束に対する対物レンズの結像倍率と、同と、第2の光束に対する対物レンズの結像倍率

が、第2の光束に対する光ピックアップ装置の全体の結 66である場合、集光 コリメータレンズの間 に、倍率を変化させるカップリングレンズを設けること ズを別に散けることが 好ましい。 なお、第1の光東に対する対物レンズの結像 なお、第1の光顔の 第2の透明基板の厚 さがし2であり、第1の光情報記録媒体の記録または再 俊倍率に比して小さいことが好ましい。さらに、上配を 光東用コリメータフン 生に必要な対物レンズの像例の所定開口数がNA1であ 第1の情報記録媒体のみに対して再生・記録を行え、第 被長が11であり、第2の光顔の被長が12であり、第 11<12であって、 1の光東に対する光ピックアップ装置全体の結像倍率 フンズの結像倍率と 2の情報記録媒体に対しては再生のみを行う場合は、 じであっても、異なっていてもよい。 が、共に0であることが好ましい。 や、鎮光光学系において、第1の 倍率と、第2の光東に対する対物 ズと第2の光束用コリメータレン 1の透明基板の厚さが t 1であり [0087] また、11<22, 強たし、0.61<NA1<0. 光学系において、第1の光顔と、

\$

発散光や収束光等の非平行光束である第2の光束を対物

レンズに入射させ、第2の光束を用いる場合において、

65

【0088】また、11<12であって、第2の情報記録媒体のみに対して再生・記録を行え、第1の情報記録媒体に対しては再生のみを行う場合は、第1の光東に対する光ピックアップ装置全体の結像倍率が、第2の光東に対する光ピックアップ装置の全体の結び停率に比して大きいことが好ましい。なお、第1の光東に対する対物レンズの結像倍率と、第2の光東に対する対物レンズの結像倍率とが、共に0であることが好ま

【0089】なお、第1の情報配録媒体及び第2の情報配録媒体の両方に対して、再生・配録を行える場合、もしくは、両方に対して、再生のみを行う場合は、光ピックアップ装置において、第1の光束に対する光ピックアップ装置の全体の結像倍率と、第2の光束に対する対像しいことが好ましい。この場合、第1の光束に対する対物レンズの結像倍率とは、同じであっても、異なっていてもよい。

【0090】また、光検出器は、第1の光束と第2の光束とに対して、共通としてもよい。もしくは、第2の光検出器を設け、光検出器を第1の光束用とし、第2の光検出器を第2の光束用としてもよい。

[0091]また、光検出器と、第1の光源もしくは第2の光顔とがユニット化されていてもよい。または、光検出器と、第1の光顔及び第2の光顔とがユニット化されていてもよい。または、光検出器と、第2の光検出器と、第1の光顔及び第2の光束とが全て一体にユニット化されていてもよい。

【0092】特に、第1の光顔と第2の光顔がユニット化されていて、同一面上にならべて設けられている場合は、NA1>NA2である場合は、第1の光顔を対物レンズの光軸上に設けることが好ましく、NA1<NA2である場合は、第2の光顔を対物レンズの光軸上に設けることが好ましい。なお、第1の光情報記録媒体の記録または再生に必要な対物レンズの像側の所定開口数がNA1であり、第2の光情報記録媒体の記録または再生に必要な対物レンズの像側の所定関口数がNA2である。

[0093] なお、第1の光情報記録媒体の記録・再生を行う際の、ワーキングディスタンスをWD1とし、第2の光情報記録媒体の記録・再生を行う際の、ワーキングディスタンスをWD1とし、第7イスタンスをWD2とした際に、 | WD1-WD2 | ≤0.29mmとなることが好ましい。この場合、第1の光情報記録媒体の記録・再生を行う際の倍率と、第2の光情報記録媒体の記録・再生を行う際の倍率が等しいことがより好ましい。また、その倍率が0であることがきらに好ましい。また、11<12、11</p>

(34)

(PB 2002-197717 (P2002-197717A)

録媒体がDVD、第2の光情報記録媒体がCDである場合に、特に好ましい。なお、上記ワーキングディスタンスを満たす場合は、回折部が、図47(a)(d)の様な形態であってもよいが、図47(b)(c)の形態の方が好ましい。

[0094]また、集光光学系、または対物レンズ等の光学素子は、光情報配録媒体の情報配録面上に、光束を 集光して、情報の配録・再生を行えるように、スポット を形成するものである。特に、NA1>NA2, 31< て、NA2よりも外側の光束を、第2の光情報記録媒体の第2の情報記録面上においてフレアとする(結像面上での波面収差を0.072rmsより大とする)場合に、そのスポットが以下の条件を満たすことが好まし

0. 66×12/NA2≤w≤1. 15×12/NA2w>0. 83×12/NA1

11:第1の光束の改長

12:第2の光束の故長

20 NA1:第1の光東に対する所定開口数 NA2:第2の光東に対する所定開口数

w:第2の光束の結像面での13.5%強度のアーム俗【0095】なお、スポットが真円でない場合、アーム径は、アーム径が一毎校られている方向でのアーム径を上記アーム径(m)とすることが好ましい。

【0096】さらに、好ましくは以下の条件を潰たすことである。

0.74×12/NA2≤w≤0.98×12/NA2 【0097】また、スポットの形状は、中心に光強度の

õ

強い配録・再生に用いられるスポットが存在し、その周りに連続して、検出に思影響を及ぼさない程度に光強度が弱いフレアが存在している形状であってもよいし、中心に光強度の強い配録・再生に用いられるスポットが存在し、その周りにドーナツ状に、フレアが存在している形状であってもよい。

【0098】また、スポットのS字特性が良好であることが好ましい。具体的には、オーバーシュートが、0~20%であることが好ましい。

Ş

[0099]第1の光顔の改長を入1とし、第2の光顔の改長を入2とし、第1の透明基板の厚さを11とし、第2の透明基板の厚を11とし、第2の透明基板の厚きを11とし、お2の透明基板の厚きを12とし、改長が入1の光により、スゴの後回の所定関口数をNA1、改長が入2の光による第2の光情報配象媒体の記録または再生に必要な対物レンズの像回の所定関口数をNA2とした場合、好ましい1例として、以下の条件式が挙げられる。この場合、n次回折光は1次回折光であることが好ましい。ちちろん、好ましいն様は下配の条件式に限られるもので

sο λ1<λ2

A1>NA2 (好ましくはNA1>NA2> 0 ປາ ×

再生を行うために、集光光学系が、回折部を通過した第 物レンズが回折部を有し、第2光情報記録媒体の記録 に、球面収差が少なくとも1箇所の不連続部を有するよ 2 光束におけるn次回折光を、第2光情報記録媒体の第 2情報記録面上に鎮光する場合に、図112に示すよう 【0100】上記条件式を満たす場合、集光光学系の対

て、球面収益が不連続部を有する場合が挙げられる。 連続部を有する場合や、開口数(NA)が0. 5におい ば、関ロ数(NA)が0.45において、球面収差が不 て、球面収差が不連続部を有することが好ましい。例え 【0101】不連続部を有する場合、NA2近傍におい

口数以下のn次回折光を、第2光情報記録媒体の第2情 報記録面上に、最良像点における波面収差が0.07% 回折部を通過した第2光束における、不連続部となる関 0.07 1 msとなるように集光し、集光光学系は、 の第1情報記録面上に、最良像点における波面収差が 口数がNA1以下のn次回折光を、第1光情報記錄媒体 類光光学系は、回折部を通過した第1光束における、開 I m s 【0102】また、球面収差が不連続部を有する場合、 となるように集光することが好ましい。

の第2情報記録面上に集光する場合に、図27に示すよ た第2光東におけるn次回折光を、第2光情報記録媒体 録・再生を行うために、集光光学系が、回折部を通過し の対物レンズが回折部を有し、第2光情報記録媒体の記 うにしてもよい。 うに、球面収差が連続していて、不連続部を有さないよ 【0103】また、上記条件式を満たす場合集光光学系

ましい。より好ましくは、NA1では、球面収差が5 μm以上であって、NA2では球面収差が2μm以下で ない場合、NA1では、球面収差が20μm以上であっ て、NA2では球面収益が10μm以下であることが好 【0104】球面収益が連続していて、不連続部を有さ

体としてCDの一種を用いる場合の、具体的な好ましい 録媒体としてDVDの一種を用い、第2の光情報記録媒 れに限られるものではない。 1 例を挙げるなら以下のような態機が挙げられるが、 【0105】上記条件の中で、例えば、第1の光情報記

5mm< t 1<0. 65mm

1mm< t 2<1. 3mm 0 n m < 1 1 < 6 7 0 n m

760nm<12<820nm

5 < NA1 < 0. 6 œ

40 < NA2 < 0. cn

折の場合、NA2以下に相当する回折部は19輪帯以下 【0106】上記範囲の場合であって、回折部が輪帯回

8

は全体で、35輪帯以上か、33輪帯以下であるこ 21輪帯以上であることが好ましい。また、回折部 542

が以下の閣様を満たすことが好ましい。 【0107】また、上記範囲を満たす場合、スポット径

である第1の光束を入射し、第1の透明基板を介して、 ためられ、

点記対象フンメに、 $\lambda 1 = 65$ 【0108】 集光光学珠の対物フンズが回抗部を有し、 0 nm, t 1=0. 6 mm, NA1=0. 6強度分布が一様な平行光

第1の情報記録面上に集光した場合に、ベストフォーカ スにおけるスポット径が0.88~0.91μmである ことが好ましい。

強度分布が一様な平行光である第1の光束を入射し、第 mm, NA1=0.65 ひやって、向記対参フンズに、 場合に、ベストフォーカスにおけるスポット径が0. 1~0.84μmであることが好ましい。 1の透明基板を介して、第1の情報記録面上に集光した 【0109】または、11=650nm, t1=0.6 8

し、回折部が対例アンメに設けられている場合、関ロ数 0μmであることが好ましい。さらに好ましくは、20 【0110】さらに上記範囲を満たす場合であって (NA) が0. 4における、回折的のピッチが10~7 50 µ m である。

ö NA1を0. 65とすることが好ましい。 を0.5とすることが好ましい。さらに、第1の光情報 記録媒体としてのDVDについて、記録も行う場合は、 媒体としてのCDについて、記録も行う場合は、 い 1 例を挙げるなら以下のような協様が挙げられるが、 これに限られるものではない。特に、第2の光情報記録 【0111】さらに、上記条件の中で、具体的な好まし

t 1 = 0.6 mmt 2 = 1.

2 mm

 $\lambda 2 = 780 \text{ nm}$ $\lambda 1 = 650 \text{ nm}$

NA1= NA2=0.0 6

4 5

好ましい。 以下の態様の場合、n次回折光は-1次光であることが [0112] また、 以下のような協様であってもよい。

å 11<12

t 1 > t 2

ブルーレーザを使用する光情報記録媒体記録再生装置 四程度)を使用する光情報記録媒体記録再生装置、CD/ 記錄再生裝置や、DVD-RAM/DVD/CD-R/CD記錄再生裝置 置の具体例としては、DVD/CD再生装置や、DVD/CD/CD-R 媒体に情報を記録する光情報記録媒体記録または再生装 【0113】また、本発明の光ピックアップ装置を有す DVD/CD/CD-RW記錄再生装置や、DVD/LD再生装置、DV 光情報記録媒体から情報を再生しまたは光情報記録 (350~480nm等、特に400n

聞は、光アックアップ扱間の色に、亀原や、スパンドラ モーターなどを有する。 などを挙げる

き、以下の条件式を満たすことが好ましい。 の微小な変化に対する、マージナル光線の球面収差の変 の被長と第2 化量を△SA 、軸上色収益の変化量をACAとすると

-1<∆SA $/\Delta CA < -0.$ 0

同じ次数の回 録および再生 光学素子を含 子は、互いに 学系において [0115] **折光を選択的に発生する回折面を有してい** 、前記光学業子の少なへとも10の光学業 の少なくともいずれか一方に用いられる光 んでおり、情報記録媒体に対する情報の記 異なる少なくとも2つの被母の光に対して また、請求項137の光学系は、1以上の

ることができ ば共通の対物 ができる。ま 単な構成で球面収益および軸上色収差の補正が可能にな まり、対物レンズ等多への光学素子を共通に使用する簡 の波長の光に対して球面収差を補正することができると を有している する回折面を 6の政東の光 って、光学系 ともに、軸上色収差も補正可能とすることができる。 【0116】請求項137によると、光学素子が回折面 アンズを用いて十分な光量を得ることがで 、必要開口数の異なる場合に対しても例え 有しているために、光量の損失を少なくす の小型軽量化および低コスト化を図るこ た、光学兼子が互いに異なる少なくとも2 \sim

れている。 光学素子の少なくとも一方の光学面のほぼ全面に形成さ れぞれの光に に発生する回 録および再生 光学素子を含 学系において [0117] んでおり、情報記録媒体に対する情報の記 所面が、前記光学業子の少なへとも10の 対してそれぞれ特定枚数の回折光を選択的 の少なくともいずれか一方に用いられる光 また、精水項138の光学系は、1以上の 互いに異なる少なくとも2つの被長のそ

が形成されて されているこ 子の少なくと に異なる少な よび樹上色収 [0118] とにより、より効率的に補正が可能とな くとも2つの液長の光に対して球面収益お いることにより、請求項1と同様に、互い も一方の光学面のほぼ全面に回折面が形成 현を補正することができる。また、光学素 情求項138によると、光学素子に回折面

媒体上の情報 は、情報記録 定義する通り [0119] なお、本明細書において、各用語は以下に を再生するための光学系に適用可能な全て である。まず、本発明における光学素子と 媒体上への情報の記録及び/又は情報記録

(36 (36)

これらの光情報配録媒体記録または再生装 ことができるが、これに限られるものでは

[0114] の光顔の波長のうち少なくとも一方の波長 本発明の対象ワンズは、第1の光顔

に対して同じ枚数の回折光を選択的に発生 ことにより、互いに異なる少なくとも2つ ა

の光学素子の 関々を指し、一数には、セッノリングフン

8

特別2002-197717 (P2002-197717A)

は一切持たない光学繋子であってもよい。 ではない。また、本発明の回折部のみを設け、他の役割 ームスプリッタ等が挙げられるが、これらに限ったもの X、対勢フンX、偏光KーAXJリッタ、1/4放艮 また、2つ以上の光源からの光を合成するためのと

少なくとも1つ含むものである。 意味するものであってもよく、上記のような光学素子を するための光学系全体のみならず、その光学系の一部を 報の記録及び/又は情報記録媒体上の情報を再生可能と 学業子の1以上の集合であって、情報記録媒体上への情 CDとDVDとを記録又は再生可能とするような上記光 【0120】また、本発明における光学系とは、例えば

録媒体が挙げられる。一般に、情報記録媒体の情報記録 D、DVD、DVD-ROM, DVD-RAM, DVD-R, DVD-RW等の各種D ーレーザを用いるような光情報記録媒体も含まれる。 れるものではなく、現在市販されていないような、ブル 面上には透明基板が存在する。もちろん、これらに限ら ば、CD, CD-R, CD-RW, CD-Video, CD-ROM等の各種C VD、或いはMD、LD、MO等のディスク状の情報記 【0121】本発明における情報記録媒体には、例え

ö

のなめる。 録された情報を再生することをいう。本発明のピックア 生を行うために用いられるものであってもよい。 あってもよいし、或る情報配録媒体に対しては配録また 記録媒体に対しては再生を行うために用いられるもので めに用いられるものであってもよいし、記録および再生 情報記録面上に情報を記録すること、情報記録面上に記 報の記録および再生とは、上記のような情報記録媒体の ここでいう再生とは、単に情報を読み取ることを含むも は再生を行い、別の情報記録媒体に対しては記録及び再 た、或る情報記録媒体に対しては記録を行い、別の情報 の両方を行うために用いられるものであってもよい。 ップ装置・光学系は、記録だけ或いは再生だけを行うた 【0122】本発明において、情報記録媒体に対する情

学系をも含むものである。 記録および再生の少なくともいずれか一方に用いられる うな用途に用いることを意図したアックアップ装置・光 ことは勿論のこと、実際に適用されるかもしくはそのよ ピックアップ装置・光学系とは、それに適用可能であ 【0123】また、上記の情報記録媒体に対する情報の

光学系或いはそれを意図した光学系であっても、その内 い。また、実際に異なる3以上の波長の光が使用される 媒体の記録及び/又は再生のための例えば400nmの 被長の光をさらに合んだ、異なる3つの被長の光であっ 成いは650nmの被長の光との異なる2つの被長の光 てもよい。勿論、4以上の異なる故長の光であってもよ であってもよいし、高密度記録された大容量の情報記録 0 nmの波長の光と、DVD用に使用される635 nm 8 【0124】本発明において、互いに異なる少なくと つの被長の光とは、例えば、CD用に使用される7

論である。もちろん、400nmと780nmの組み合 の少なくとも異なる2つの故長の光を意味することは勿 400nmと650nmの超み合わせであった わせや、

長の光を指すものではない。また、異なる故長の光が使 ±10nm程度以内の一時的なシフトによって異なる改 に例示したような情報記録媒体の種類や記録密度の相違 などに応じて使用される、互いに十分な数長差を有する する1つの光源の遺度変化や出力変化に起因して生じる 用される要因としては、上記した情報記録媒体の種類や 複数の改長の光を意味しており、1 つの故長の光を出力 記録密度の相違のほかに、例えば、情報記録棋体の透明 基板の厚さの相違や記録と再生との相違等が挙げられ [0125] 本発明において、異なる故長の光とは、

2

ጸ レリーンを散けて、回折によって光 いい、同一光学面に回折を生じる領域と生じない領域が 合は、回折を生じる領域をいう。レリーフの形状 東を集光あるいは発散させる作用を持たせる面のことを としては、例えば、光学素子の装面に、光軸を中心とす の断面をみれば各輪帯は輻鰭のような形状が知られてい 【0126】また、回折面とは、光学業子の装面、例え る同心円状の輪帯として形成され、光軸を含む平面やそ るが、そのような形状を含むものである。 ゴフングの散酒に、

が少ない。

ç စ္က 効率よりも高くしたり、場合によっては、特定の1つの 改数 (例えば+1次光) の回折効率をほぼ100%とす 2 次光・・・と無数の次数の回折光が生じるが、例えば 回折効率がその特定次数以外の他の次数のそれぞれの回 なくとも2つの故長のそれぞれの光に対して、それぞれ 上記のような子午断面が鋸歯状となるレリーフを持つ回 折面の場合は、特定の次数の回折効率を他の次数の回折 る。本発明において、特定次数の回折光を選択的に発生 するとは、所定の故長の光に対して特定衣数の回折光の 選択的に発生する特定次数の回折光のその特定次数が同 るという。ここで、回折光の次数が同じであるとは、回 土1次光、土 折光の回折効率よりも高いことをいい、 互いに異なる少 じ次数であることを同じ次数の回折光を選択的に発生す るように、このレリーフの形状を設定することができ 折光の次数が符号を含めて同じであることをいう。 [0127] 一般に回折面からは0次光、

【0128】また、回折効率は、全回折光に対するそれ **一フの形状)に基づき、また照射する光の故長を所定の** 所定の被長には、一倒として780nm, 650nmの ぞれの次数の回折光の光量の割合を回折面の形状(レリ **被長に骰定したシュミレーションによる計算で求める。** 故長が挙げられる。

の光学面のほぼ全面に形成されているとは、光学面上で 光束が通る範囲のほぼ全てに回折構造(レリーフ)が設 けられることを意味し、光学面の一部、例えば周辺部の 【0129】また、回折面が光学素子の少なくとも一方

味する。このとき、光顔からの光束が情報記録媒体側に 光学面のほぼ全面にわたっているが、光束が通らない周 、光学素子単体とし あることが好ましく、ほぼ100%であることがより好 通過する範囲は、光学系または光ピックアップ装置に用 いられる関ロ校りによって定められる。回折面を設けた 光学素子単体として見れば、回折面が形成される範囲は 辺部もある程度の会裕を持って光学面を形成しておくの が一般的なので、この部分も光学面として使用可能な観 て光学面中の回折面の面積比率は少なくとも半分以上で 子ではないことを意 域として光学面に含めて考えるとき みに回折構造を散けたような光学)

【0130】また、請求項139の光学系は、前配互い それぞれ選択的に発生する回折光の特定次数が同じ次数 に異なる少なくとも2つの改長のそれぞれの光に対して であることを特徴とするものである

ましい。

も2つの放長のそれぞれの光に対して同じ次数の回折光 の回折効率を最大とするので、回折面が異なる次数の回 折光の回折効率を最大とする場合と比較して光量の損失 、回折面が少なくと

である。1次回折光はプラス1次回折光であってもよい **次数の回折光が1次回折光であることを特徴とするもの** 【0132】また、請求項140の光学系は、前配同じ し、マイナス1次回折光であってもよい。

、同じ次数の回折光 が1次回折光であることにより、同じ次数の回折光が1 次よりも高次の回折光である場合と比較して光量の損失 【0133】翻水項140によると が少ない。

を特徴とするもので めの微細構造の包格面がレンズの屈折面形状となる。例 折面を有する光学業子の少なくとも1つの光学業子が屈 ある。請求項141の光学系は、屈折パワーを有するレ て、子午断面が鋸歯状となる輪帯をが全面に設けられた 【0134】また、請求項141の光学系は、上述の回 このとき、回折のた えば、非球面単玉対物レンズの少なくとも一方の面に、 ンメの被掴に、かつに回がのれるの数箔構造(フリー いむゆるノフー
人型の回
折面が散けられたもの
ため 折パワーを有するワンメであること フ)を形成したものであってよい。 レンメであってよい。

、回折面を有する光 球面収差および色収差をともに補正可能とでき、部品点 学業子が屈折パワーを有するレンズであることにより、 [0135] 請求項141によると 数の削減が可能になる。

ズの屈折面形状が非球面であることを特徴とするもので 【0136】また、請求項142の光学系は、前記レン

ズが、前配互いに異なる少なくとも2つの波長の最大波

長と最小被長との間の被長である或る1つの被長の光に

8

【0137】また、請求項143の光学系は、前記レン

(38)

小波長の光に対する回折光の回折効率よりも大きくする 対する回折光の回折効率を、前配最大波長および前配量

ことを特徴とするものである。

配互いに異なる少なくとも2つの改長の最大改長と最小 故長との間の故長である光に対する回折光の回折効率よ ズが、前記互いに異なる少なくとも2つの故長の最大故 【0138】また、間水項144の光学系は、前配レン 長または最小被長の光に対する回折光の回折効率を、 りも大きくすることを特徴とするものである。

ズの前記回が困で付加される回折作用(以下、「回折パ 【0139】また、糖水項145の光学系は、前配レン ワー」ともいう。)の正負の符号が、光軸と垂直に光軸 から離れる方向において少なくとも1回切り替わること を特徴とするものである。

ることによって、球面収差の放長変動を抑制することが に光軸から離れる方向において少なくとも1回切り替わ **【0140】鶴水項145によると、レンズの前記回折** 面で付加される回折パワーの正負の符号が、光軸と垂直

ズの前配回折面で付加される回折パワーが、光軸と垂直 に光軸から離れる方向において負から正に1回切り替わ 【0141】また、簡求項146の光学系は、前配レン ることを特徴とするものである。

8

面で付加される回折パワーが光軸と垂直に光軸から離れ て、例えば、CD系及びDVD系とも対物レンズに平行 【0142】請求項146によると、レンズの前配回折 光束が入射する場合に、情報記録媒体の透明基板の厚さ の違いによる球面収差への影響を回折面の輪帯ピッチを 過小にすることなく、効率よく補正することができる。 る方向において負から正に1回切り替わることによっ

折面の屈折作用に対して、光東を収束あるいは発散させ 光学素子の場合、回折面の作用により、ペースとなる屈 有限の高さの光線に対して、収束させる作用が付加され る時、本発明においては回折面の所定の位置が正の回折 る作用が付加される。このとき近軸領域に限らず実際の 【0143】回折パワーに関し、特に、屈折作用と回折 作用とを有する光学面を備えた光学素子、貫い換えれば 屈折作用を有する光学面上に回折面が散けられたが如き パワーを有するとし、発散させる作用が付加される時、 負の回折パワーを有するとしている。

状に形成されていることを特徴とするものである。すな わち、請求項147の回折面は、例えば特別平6-24 【0144】また、請求項147の光学系は、前配回折 面が光軸方向から見て複数の輪帯からなり、この複数の 輪帯が光軸または光軸近傍の点を中心としたほぼ同心円 2373号公報に記載されているように、光軸から離れ るにしたがってレンズ厚が厚くなる方向へ艦散的にシフ トする輪帯として階段状に形成されたものである。

【0145】また、請求項148の光学系は、前配複数 の輪帯の各位置を示す冪級数で表される位相差関数が、

特別2002-197717 (P2002-197717A)

2乗項以外の少なくとも1つの項に奪以外の保敵を有す ることを特徴とするものである。

小さくすることもできるし、光学的仕様に必要な差を散 ことができるとは、2故長関で、球面収差の港を極めて 【0146】請求項148によると、異なる2波長関で ににた、 節御中る けることも可能であるということを意味する。 の球面収整を制御することができる。

前配複数 2 乗項に奪以外の係数を有することを特徴とするもので の輪帯の各位置を示す冪級数で表される位相差関数が、 [0147]また、請求項149の光学系は、

【0148】請求項149によると、近軸領域での色収 **善の補正を有効に行うことができる。**

【0149】また、請求項150の光学系は、前記複数 の輪帯の各位置を示す幕級数で表される位相遊閲数が、 2栗項を含まないことを特徴とするものである。

【0150】請求項150によると、位相差関数が2乗 項を含まないことによって、回折面の近軸パワーが0と なり、4次以上の項だけを用いるので、回が輪帯のピッ ケが過小とならずに球面収整を制御することができる。

【0151】また、請求項151の光学系は、前記1以 に異なる少なくとも2つの故長の光(故長1)のそれぞ れに対して、結像面上での波面収強が、前記対物レンズ の倭側の所定関ロ数内では0.011mm8以下である 上の光学素子の中に対物レンズを含んでおり、 ことを特徴とするものである。

ンズの像側の形定関口数内ではケフツャグの详容値でも る0.071ms以下であるので、球面収差が十分小 【0152】糖水項151によると、故面Q並が対物レ さい優れた光学特性を得ることができる。

【0153】また、請求項152の光学系は、前記互い が±10nmの範囲内で変動しても、結後固上での改固 に異なる少なくとも2つの波長のうちの1つの故長11 収益が、前記対物レンズの俊伽の所定開口数内では0. 0711 гms以下であることを特徴とするものであ

nmの範囲内で変動しても、球面収差が十分小さい優れ 【0154】請求項152によると、改長11が±10 た光学特性を得ることができる。

【0155】また、請求項153の光学系は、前配互い と、前配対物レンズの復倒の所定阻口数が前部被決入2 の光に関する所定開口数よりも大きい別故長の光とに対 して、前記別波長の光に関する所定開口数内では前記波 長え2の光の結像面上での被面収差が0. 07え2 r m に異なる少なくとも2つの被長のうち、被長12の光 sより大であることを特徴とするものである。

【0156】請水項153によると、故長12の光の故 面収差が別波長の光に関する所定開口数 (放長 12の光 に関する所定関ロ数よりも大きい)内では0.0712 rms以上と大きいために、故長12の光について適切

【0157】また、請求項154の光学系は、前配別故長の光に関する所定期口数内では前記故長12の光の結像面上での被面収整が0.10121ms以上であることを特徴とするものである。

【0158】静求項154によると、波長え2の光の故面収益が別波長の光に関する所定開口数(波長え2の光に関する所定開口数(波長え2の光に関する所定開口数よりも大きい)内では0.10え2rms以上と大きいために、波長え2の光についてより適切なスポット径を得ることができる。

5

【0159】また、請求項155の光学系は、前記別波長の光に対する所定開口数をNA1とし、前記波長は2の光に対する所定開口数をNA2としたとき、NA1>NA2>0.5×NA1を満足することを特徴とするものである。

【0160】また、請求項156の光学系は、前記対物レンズには、前記互いに異なる少なくとも2つの被長のつうち、少なくとも1つの被長の光に対して平行光東が入射がされ、別の1つの被長の光に対して非平行光東が入射され、別の1つの被長の光に対して非平行光東が入射されることを特徴とするものである。

【0161】翻求項156によると、対物レンズに互いに異なる少なくとも2つの液長のうち、少なくとも1つの液長の光に対して平行光東が入射され、別の少なくとも1つの液長の光に対して非平行光東が入射されることにより、少なくとも2つの液長のそれぞれの光の液長10nm程度の変化に対し、球面収益変動を極めて小さく均えることが可能となる。

【0162】また、請求項157の光学系は、前記対物レンズには、前記互いに異なる少なくとも2つの被長のうち、少なくとも2つの波長の光に対して平行光束が入射されることを特徴とするものである。

【0163】また、請求項158の光学系は、前記対物レンズには、前記互いに異なる少なくとも2つの被長のうち、少なくとも2つの液長の光に対して非平行光束が入射されることを特徴とするものである。

【0164】また、請求項159の光学系は、前記互いに異なる少なくとも2つの被長のうち何れか2つの被長に対して長い方の被長を23とし、前記被長23の光に対する前記対物レンズの像側の所定開口数をNAとしたとき、前記被長23と短い方の被長間の軸上色収差が一とき、前記被長23と短い方の被長間の軸上色収差が一23/(2NA2)以下であることを特徴とするものである。

【0165】請求項159によると、放長を切り換えたときにピントがほとんど変化しないので、フォーカスサーボを不要にしたり、フォーカスサーボによる移動範囲を狭くすることが可能となる。

【0166】また、臍求項160の光学系は、前記互い

8

に異なる少なくとも2つの故長の光が、透明基板の厚さが異なる情報記録媒体に対してそれぞれ用いられることを特徴とするものである。

【0167】また、請求項161の光学系は、前記互いに異なる少なくとも2つの波長が、互いに異なる3つの波長であることを特徴とするものであることを特徴とするものである。

【0168】また、請求項162の光学系は、前記互いに異なる3つの被長の光をそれぞれ11、12、13 (11<12<13)とし、且つ、これら異なる3つの

(え1<2<
(よ1<1<2<
(よ2<
(よ1<1<2<
(よ2<
(よ2
(よ3)
とし、且つ、これら異なる3つの波長の光の光のそれぞれに関する前記対象レンズの袋側の所定関ロ数をそれぞれNA1、NA2、NA3とするとき、0.60≦NA1、0.60≦NA2、0.40≦き、0.60≦NA1、0.60≦NA2、0.40≦NA3≦0.50を演足することを特徴とするものである。

【0169】また、請求項163の光学系は、前記所定開口数のうち最も小さな所定開口数より外側において前記対物レンズに入射する光の少なくとも一部を遮蔽することが可能なフィルターが設けられていることを特徴とするものである。

【0170】また、請求項164および165の光学系は、前配回折面を有する光学素子が対物レンズであることを特徴とするものである。

【0111】また、請求項166の光学系は、前記対物 レンズが1枚のレンズからなることを特徴とするものである。

【0172】また、請求項167の光学系は、前記対物レンズの両面に前記回折面が設けられていることを特徴とするものである。

30 【0173】また、請求項168の光学系は、前記対物レンズの材料のアッペ数vdが20よりも大きいことを特徴とするものである。

【0174】請求項168によると、異なる2液長の光源に対して軸上色収差を補正した場合に、2次スペクトルを小さくすることができる。

【0175】また、請求項169の光学系は、前記対物レンズがプラスチック製であることを特徴とするものである。請求項169によると、安価で軽量な光学系を得ることができる。また、請求項170の光学系は、前記が物レンズがガラス製であることを特徴とするものである。請求項169および170によると、温度変化に極めて強い光学系を得ることができる。

【0176】また、請求項171の光学系は、前記対物レンズは、前記回折面が形成された樹脂層をガラスレンズ表面に有するものであることを特徴とする。請求項171によれば、ガラスレンズに回折構造を形成し易い樹脂層を設けるので、温度変化に極めて強くかつコスト的に有利な光学系を得ることができる。

【0177】また、請求項172の光学系は、前記互いに異なる少なくとも2つの被長どうしの被長益が80n

(40)

m以上であることを特徴とするものである。 【0178】また、請求項173の光学系は、前記互いに異なる少なくとも2つの波長とうしの波長差が400

nm以下であ

ることを特徴とする。

【0179】また、請求項174の光学系は、前記互いに異なる少なくとも2つの放長どうしの放長差が100nm以上200nm以下であることを特徴とする。

【0180】また、開求項175の光学系は、前配互いに異なる少なくとも2つの波長のそれぞれの光に対して、それぞれ前配選択的に発生する特定次数の回折光の回折効率が、該特定次数以外の次数のそれぞれの回折光のの回折効率よりも10%以上高い効率であることを特徴とする。

5

【0181】また、請求項176の光学系は、前記互いに異なる少なくとも2つの液長のそれぞれの光に対して、それぞれ前記選択的に発生する特定次数の回折光の回折効率が、該特定次数以外の次数のそれぞれの回折光のの回折効率よりも30%以上高い効率であることを特徴とする。

【0182】また、請求項177の光学系は、前記互いに異なる少なくとも2つの被長のそれぞれの光に対して、それぞれ前記選択的に発生する特定次数の回折光の回折効率が50%以上であることを特徴とする。

୪

【0183】また、静求項178の光学系は、前記互いに異なる少なくとも2つの故長のそれぞれの光に対して、それぞれ前記選択的に発生する特定次数の回折光の回折効率が70%以上であることを特徴とする。

【0184】また、請求項179の光学系は、前記回折面があることによって、前記互いに異なる少なくとも2つの故長の前記選択的に発生された特定次数の回折光が焦点を結ぶに際して、前記回折面がない場合に比較して球面収益が改善されることを特徴とする。

【0185】また、請求項180の光学系は、前記互いに異なる少なくとも2つの被長のそれぞれの光(被長え)に対して、それぞれ選択的に発生する特定次数の回折光の結像面上での被面収差が0.071rms以下であることを特徴とする。

体からの通過 回折光を選択 ら出力される 犬た光アック る、1以上の光学素子を含む光学系と、前配情報記録媒 は、互いに異なる故長の光を出力する少なくとも2つの を有すること < 2 to 1 50 光顔と、前記光顔からの光を情報記録媒体上に集光す [0187] [0186] 異なる2つの被長の光に対して同じ次数の 光成いは反射光を検出する光検出器とを偏 的に発生する回折面を有している。 光学兼子は、前記少なへとも2つの光顔か アップ装置において、前記光学業子の少な また、請求項182の光ピックアップ装置 **を特徴とする光ピックアップ装置である。** また、請求項181は、上述した各光学系

【0188】また、糖求項183の光ピックアップ装置は、互いに異なる波長の光を出力する少なくとも2つの

8

78 光顔と、前記光顔からの光を情報記録媒体上に集光す

特別2002-197717 (P2002-197717A)

元級で、MRC元級からの元を清報的政業等上に実元。
る、1以上の光学業子を含む光学系と、前記情報記録媒体からの透過光成いは反射光を検出する光検出器とを備えた光ピックアップ装置において、前記少なくとも2つの光額から出力される異なる2つの放展のそれぞれの光に対してそれぞれ特定次数の回折光を選択的に発生する回折面が、前記光学業子の少なくとも1つの光学素子の少なくとも一方の光学面のほぼ全面に形成されている。
【0189】また、請求項184の活ビックアップ装置は、請求項46または47に記載の回折面を有する光学業子の少なくとも1つの光学素子が屈折パワーを有するアンズであることを特徴とする。

【0190】また、請求項185の光ピックアップ装置は、前記レンズが、前記少なへとも2つの光源から出力される異なる2つの被長の最大被長と最小被長との間の被長である或る1つの被長の光に対する回折光の回折効率を、前記最大被長および前記最小被長の光に対する回折光の回折効率よりも大きへすることを特徴とする。

【0191】また、請求項186の光ピックアップ装置は、前記レンズが、前記少なくとも2つの光源から出力される異なる2つの波長の最大波長または最小波長の光に対する回折光の回折効率を、前記互いに異なる少なくとも2つの波長の最大波長と最小波長との間の波長である光に対する回折光の回折効率よりも大きくすることを特徴とする。

【0192】また、請求項187の光ピックアップ装置は、前記レンズは外周にフランジ部を有することを特徴とする。また、請求項188の光ピックアップ装置は、前記フランジ部は前記レンズの光軸に対し路垂直方向に50 延びた面を有することを特徴とする。このフランジ部によりレンズを光ピックアップ装置に容易に取り付けることができ、このフランジ部に光軸に対し路垂直な方向に延びた面を設ける場合には、更に精度の高い取付が容易

【0193】また、請求項189の光ピックアップ装置は、前記1以上の光学素子の中に対物レンズを含んでおり、前記少なくとも2つの光源から出力される異なる2つの波長の光(波長1)のそれぞれに対して、結像面上での波面収益が、前記対物レンズの像側の所定関ロ数内では0.071 ms以下であることを特徴とする。

ô

【0194】また、請求項190の光ピックアップ設置は、前記1以上の光学業子の中に対物レンズを含んでおり、前記少なくとも2つの光線から出力される異なる2つの波長の光(波長1)のそれぞれに対して、結像面上での波面収絶が、前記対勢レンズの領回の最大路口数内では0.0711ms以下であることを希徴とする。

【0195】また、韓来項191の光ピックアップ装置は、前記少なくとも2つの光源から出力される異なる2つの波要のうちの1つの波要え1が±10nmの範囲内で変動しても、結像面上での波面収益が、前記対象レン

ズの像側の所応側口敷内では0.0711ms以下で あることを特徴とする。

関する所定開口数内では前記故長12の光の結像面上で [0196] また、請求項192の光ピックアップ装置 側の所定間口数が前配故長12の光に関する所定開口数 よりも大きい別故長の光とに対して、前配別故長の光に は、前配少なくとも2つの光顔から出力される異なる2 **しの改長のうち、故長 1.2の光と、前配対動レンズの像** の故面収益が0.0712に四まより大であることを特 徴とする。

ップ装置 は、前記別放長の光に関する所定開口数内では前記故長 2の光の結像面上での波面収益が0.1012rms [0197] また、精水項193の光ピックア 以上であることを特徴とする。

前配液長 3.2の光に対する所定関ロ数をNA2としたと 【0198】また、静水項194の光ピックアップ装置 き、NA1>NA2>0. 5×NA1を満足することを は、前記別波長の光に対する所定開口数をNA1とし、 特徴とする。

ន レンズには、前配少なくとも2つの光版か ら出力される異なる2つの被長のうち、少なくとも1つ も1つの改長の光に対して非平行光束が入射されること 【0199】また、請求項195の光ピックアップ装置 の波長の光に対して平行光束が入射され、別の少なくと を特徴とする。

【0200】また、請求項196の光ピックアップ装置 は、前的対物アンズには、前的少なくとも20の光敏か ら出力される異なる2つの夜長の光に対して平行光束が 入射されることを特徴とする。

ဓ္က は、前配対物レンズには、前配少なくとも2つの光源か 【0201】また、請求項197の光ピックアップ装置 ら出力される異なる2つの被長の光に対して非平行光束 が入射されることを特徴とする。

【0202】また、静水項198の光ピックアップ装置 は、前配少なくとも2つの光顔から出力される異なる2 つの被長に対して長い方の被長を13とし、前配故長1 3の光に対する前配対物レンズの像側の所定関ロ数をN Aとしたとき、前配液長13と短い方の改長間の軸上色 収差が-13/(2NA2)以上且つ+13/(2NA 2)以下であることを特徴とする。

[0203] また、暦水項199の光ピックアップ被置 は、前配少なくとも2つの光源から出力される異なる2 つの波長の光が、透明基板の厚さが異なる情報記録媒体 に対してそれぞれ用いられることを特徴とする。

【0204】また、請求項200の光ピックアップ装置 したほぼ回心田状に形成されており、哲記が物レンメの この複数の輪帯が光軸または光軸近傍の点を中心と は、前記回折面が光軸方向から見て複数の輪帯からな 彼回の最大関ロ数内に対応する前配輪帯のピッチP f

い成立することを称 物帯のアッチPhとの関に次の超位

0. 4≤| (Ph/Pf) -2 | ≤25

限以上であると、高次の球面収差を補正する回折の作用 ことによって生じる2故長間の球面収益の差を回折の作 用で補正できる。また、上限以下であると、回折輪帯の が弱まることがなく、従って、透明基板の厚さが異なる なり、回折効率の高 る。また、上記関係 、上述の関係式の下 [0205] 請求項200によれば ピッチが過小となる箇所が生じ難く **いワンメを製造することが可能とな** 2

0.8≤|(Ph/Pf)-2|≤6.0

ばば

1. 2≤ | (Ph/Pf) -2 |≤ が好ましく、

0

8

が更に好ましい。

(光アックアップ装置 3 つの光隙であるに [0206] また、請求項2010 は、前的少なくとも2つの光観が、 とを特徴とする。

は、前記3つの光環から出力される異なる3つの故長の し、且つ、これら異なる3つの波長の光のそれぞれに関 【0207】また、請求項202の光ピックアップ装置 口数をそれぞれNA 1<12<13) 2 光をそれぞれえ1, 12, 13 (1 する前記対物トンズの像側の所定型 1, NA2, NA32+528

405 <u>.</u> 0. 60≤NA2, 0. 60≤NA1.

を満足することを特徴とする。 NA3≤0. 50

【0208】また、請求項203の光ピックアップ装置 な所定開口数より外 一が設けられている る光の少なくとも一 は、前記所定開口数のうち最も小さ 倒において前記対物ワンズに入野す 町を遮蔽することが可能なフィルタ ことを特徴とする。

【0209】また、酢水項204の光ピックアップ装置 れぞれに対して哲問 所定関ロ数となるような隅口制限手段を有することを特 は、前記異なる2つの被長の光のそ 徴とする。 【0210】また、請求項205の光ピックアップ装置 は、前配異なる2つの被長の光の一方に対して前配所定 ことを特徴とする。 関ロ数となるような関ロ制限がない

ロ制限を有し、それ き、より安価で小型 うにする。これにより故長選択性を有するフィルタ等の より小さい所定関ロ数に対しては関ロ制限を設けないよ 例えば、具体的には最大開口数は関 開口制限手段を不要とすることがで 化が可能となる。 ç

【0211】また、請求項206の光ピックアップ装置 物ワンズを含んでお 異なる波長の光を前 る際に共通に使用さ は、前記1以上の光学業子の中に対 配情報記録媒体上にそれぞれ集光す り、前記対物レンズは、前記互いに れることを特徴とする。

光アックアップ装置 [0212] また、請求項207の

8

と、前配最大開口数内の1/2の開口数に対応する前配

体化されたユニットが、前記情報記録媒体の主面に対し は、前記少なくとも2つの光瀬と前配対物レンズとが-て少なくとも平行に駆動されることを特徴とする。 **【0213】また、請求項208の光ピックアップ装置** は、前記ユニットが前記情報記録媒体の主面に対して垂 直に駆動されることを特徴とする。

ップ装置を搭載しており、音声および画像の少なくとも いずれか一方を記録または再生することが可能であるこ **【0214】また、請求項209は、上述の光ピックア** とを特徴とする配録再生装置である。 **【0215】また、請求項210のレンズは、情報記録** 媒体に対する情報の記録および再生の少なくともいずれ とも一方の光学面に回折面を有するレンズにおいて、前 配回折面で付加される回折パワーの正負の符号が、光軸 と垂直に光軸から離れる方向において少なくとも1回切 か一方に用いられ、屈折パワーを有するとともに少なく

の光学面のほぼ全面に形成されていることを特徴とする

レンメである。

光軸に近い側の回折輪帯で [0216] また、請求項211のレンズは、上述の請 **水項74のレンズにおいて、前記回折面はブレーズ化さ** はその段差部が光軸から離れた倒に位置し、光軸から離 れた側の回折輪帯ではその段差部が光軸に近い側に位置 することを特徴とするものであり、また、請求項212 のフンメは、哲昭回が固はプァーメ化された複数の回が 輪帯を有し、光軸に近い側の回折輪帯ではその段差部が 光軸に近い側に位置し、光軸から離れた側の回が輪帯や はその段差部が光軸から離れた側に位置することを特徴 れた複数の回折輪帯を有し、 とする。

[0217]また、請求項213は、情報配録媒体に対 情報の記録および/または再生のための光学系内に用い する情報の記録および/または再生のための光学系内に 適用可能な光学素子であって、互いに異なる少なくとも 2つの波長の光が使用される前配情報配録媒体に対する た際、前配互いに異なる少なくとも2つの被長の光に対 して、同じ次数の回折光を選択的に発生する回折面を有 していることを特徴とする光学素子である。

30

[0218]また、請求項214は、情報記録媒体に対 する情報の記録および/または再生のための光学系内の なる少なくとも2つの波長の光が使用される前配情報記 緑媒体に対する情報の記録および/または再生のための 光学系内の対物レンズとして用いた際、前記互いに異な **対物フンメとした適用回館なフンメかめした、 互いに**異 る少なくとも2つの改長の光に対して、同じ枚数の回折 光の回折効率をを選択的に発生する回折面を有している ことを特徴とするワンズである。

【0219】また、請求項215は、情報記録媒体に対 情報の配録および/または再生のための光学系内に用い する情報の配録および/または再生のための光学系内に 適用可能な光学素子であって、互いに異なる少なくとも つの波長の光が使用される前配情報配録媒体に対する

(42)

特例2002-197717 (P2002-197717A)

た際、前配互いに異なる少なくとも2つの被長の光に対 してそれぞれ特定次数の回折光を選択的に発生する回折 面が、少なくとも一方の光学面のほぼ全面に形成されて

いることを特徴とする光学素子である。

対物ワンメとして適用可能なワンメにおいて、互いに異 の回折光を選択的に発生する回折面が、少なくとも一方 なる少なくとも2つの故長の光が使用される前記情報記 **吸媒体に対する情報の配録および/または再生のための** 光学系内の対物レンズとして用いた際、前配互いに異な 【0220】また、請求項216は、情報記録媒体に対 する情報の記録および/または再生のための光学系内の る少なくとも2つの故長の光に対してそれぞれ特定次数

に用いられる回折光は、20の光原故長に対して同次数 光学系は屈折面上に回折輪帯レンズを設けた光学面を含 み、波長の相違によって屈折面において生じる収差と回 折輪帯レンズによって生じる収登とを相殺させ、該相殺 **【0221】また、酵水項217の光ディスク用回折光** によって記録再生を行う記録再生用光学系において、該 学系は、彼長の異なる2つの光觀を有し、同一の光学系 の回折光であることを特徴とする。

8

【0222】上述のように、この回折光学系は、屈折面 上に回折輪帯レンズを散けた光学面を含み、異なる2被 屈折面とによる球面収差を相殺させることにより、回折 る。該同次数の回折光は、1次回折光であることが好ま 長の光顔の各々に対して、ある1つの同次数の回折光と 限界とほぼ同等の、無収登に補正したことを特徴とす

【0223】2つの光顔のそれぞれの故長に対し、本発 光量の損失が少ない。また、両故長光に同次数の回折光 明のように同次数の回折光を対応させる方法は、異なる **次数の回折光を対応させる場合に比べて、総合的に光量** の損失が少ないという利点を有する。例えば、780 n に1次回折光を用いる方が、何れかの改長に1次回折光 を用い他方の故長に0次回折光を用いるより、総合的に を用いる場合、高次の回折光を用いるよりも、1次回折 mと635nmとの2つの改長を用いる場合、 光を用いた方が光量の損失が少ない。

学系は、上記相殺する収益は球面収差および/または色 【0224】また、請求項218の光ディスク用回折光 収益であることを特徴とする。

\$

【0225】また、請求項219の光ディスク用回折光 学系は、上記同次数の回折光は、1次回折光であること を特徴とする。

【0226】また、請求項220の光ディスク用回折光 学系は、異なる2被長の光顔は、それぞれ透明基板厚み が異なる光ディスクに対応するものであることを特徴と 【0227】また、請求項221の光ディスク用回折光

8

被長は700nm以下であることを特徴とする。 【0228】また、請求項222の光ディスク用回折光 学系は、波長の異なる2波長の光顔中、短い波長の光顔

放長は600nm以上であることを特徴とする。 学系は、波長の異なる2波長の光源中、長い波長の光源

が、雑級数の2乗以外の項の係数を含むことを特徴とす 学系は、回折輪帯レンズは、輪帯の位置を表す位相関数 022 9】また、請求項223の光ディスク用回折光

学系は、波長の異なる2波長の光顔に対して、そのほぼ 中間の波長で回折光の回折効率が最大であることを特徴 学系は、光学屈折面が非球面であることを特徴とする。 【0230】また、請求項224の光ディスク用回折光 【0231】また、請求項225の光ディスク用回折光

学系は、波長の異なる2波長の光源に対して、その一方 の光源波長で回折光の回折効率が最大であることを特徴 【0232】また、請求項226の光ディスク用回折光

補正することを特徴とする。 **学系は、光学面上の回折輪帯レンズは球面収差をアンダ** -に補圧し、 【0233】また、請求項227の光ディスク用回折光 核光学面の非球面は球面収差をオーバーに

収益の波動変動を大きく制御できることを利用したもの 面収瓷を回折レンズの波長差で補正するため、回折レン では基板の厚さの差の影響を補正するのではなく、CD になり、甚板の厚さの렾による影響を補正する。非球面 系の長波長では回折レンズの球面収差が大きへアンダー する。以上のことは、回折の高次項を用いた場合に球面 メの球面収差をアンダーにする。なお、このとき、CD めに球面収殻がDVD系よりオーバーになるが、この球 する対物レンズを用いる場合、CD系では基板が厚いた 学系では、例えばCD系(例えば、被長780nm、基 m、基板厚さ0.6mm)とをともに平行光入射で使用 板厚さ1. 2mm) とDVD系 (例えば、液長650 n 【0234】上述の請求項227の光ディスク用回析光 DVD釆ともに概ね同程度に球面収益をオーバーに

学系は、被長の異なる2被長の光源において、その被長 **塾が80mm以上である。** 【0235】また、請求項228の光ディスク用回折光

軸上色収差を補正したことを特徴とする。 及の光顔の各々に対して、ある1つの同次数の回折光の 面上に回折輪帯レンズを設けることにより、異なる2故 **学界は、光アイスクの対勢ワンメ光学界において、光学** 【0236】また、請求項229の光ディスク用回析光

上であり、以下の条件を満たす単玉対物レンズを有する 【0237】また、請求項230の光ディスク用回折光 上配異なる2被長の光顔の被長差が80nm以

か一方は実使用上の閉口までを無収差とし、その外側の 学系は、異なる2波長に対するレンズ性能のうち、何れ **部分については収益をフレアとしたことを特徴とする。** [023]y d: 対象フンドの語式のドッパ数 8】また、静水項231の光ディスク用回折光

たとさ、 NA1>NA2>0. 5×NA1 とし、もう一方の波長の実使用上の開口数をNA2とし 全開口で無収差である方の波長に対する開口数をNA1 学系は、上記異なる2波長に対するレンズ性能のうち、 【0239】また、請求項232の光ディスク用回折光 以下の条件を満足することを特徴とする

ĕ

学系は、上記異なる2波長に対する光ディスク厚が異な 【0240】また、欝束項233の光ディスク用回折光 とを特徴とする。

を透過した光束が、最良像点において回折限界性能であ 上に輪帯状の回折面を設けた光字面を含み、少なくとも 報を記録および/または情報記録面上の情報の再生を行 れぞれの光顔からの発散光束を同一の対物アンズによっ 1 つの光源に対しては、上記対物レンズおよび透明甚板 う記録再生用光学系において、上記対物アンズは屈折面 て光情報記録媒体の情報記録面上に透明基板を介して情 【0241】また、請求項234の光ピックアップ装置 故長の異なる少なくとも2つ以上の光顔を有し、

8

以下であることを意味する。また、実使用上の開口と ms値)がマレシャルの許容値である波長の0.07倍 **蒄を測定し、その光東全体の波面収差の自乗平均根(r** ることを特徴とする。 【0242】ここで、回折限界性能とは、光束の波面収

မ 当する。 は、それぞれの光情報記録媒体の規格で規定されている 報の記録または再生をするために必要なスポット径を得 閉口数を意味し、それぞれの光情報記録媒体に対して情 ることができる回折限界性能の対物レンズの開口数に相

装置の光学系を通る実際の光束の光情報記録媒体側の開 口数が、実使用上の関口数より大きくてもよい。 を光情報記録媒体に対して規定するので、ピックアップ 【0243】このように本発明では、実使用上の開口数

用上の開口数のうちの最大のものを意味することが好ま 阴口数とは、実使用上の開口数と同じ意味である。 に用いるピックアップ装置の場合、複数の実使用上の開 口数が定義されるが、このうち最大のものを最大閉口数 しい。すなわち、複数の光情報配録媒体に対して互換的 とすることが好ましい。また、所定の閉口数および必要 【0244】また、本発明において、最大開口数は実使

顔とは異なった波長の光源を実際の光ピックアップ装置 記録または再生する場合において、規格で規定される光 【0245】なお、その光情報記録媒体に対して情報を 合は、規定の被長と規定の開口数との比

と、実使用被長と実使用開口数の比が一定となるように

格では780 **実使用開口数** きは、関ロ 4573 数は0.38となる。 るが、650nmの波長の光源を使用した nmの被長の光顔を使用したとき開口数は を設定する。例として、CDについて、規

回折面を設け までの光束は および透明基 り、少なくと を透過した光 報を記録およ れぞれの光旗 て光情報記録 1 しの光板に 上に輸帯状の う配録再生用 [0247] [0246] **ルの女宮** 被長の異い たことを特徴とする。 も10の光瀬に対しては、上記対象アンズ 東が、最良像点において回折限界性館であ 光学系において、上記対物レンズは屈折面 かのの現骸光束や同一の対物フンズによっ なる少なくとも2つ以上の光源を有し、 また、請求項235の光ピックアップ装置 また、請求項236の光ピックアップ装置 の部分はフレアとなるように上記輪帯状の その最良像点において回折限界性能であ 仮を透通した光束のうち、実使用上の開口 対しては、上記対物アンズおよび透明基板 回折面を設けた光学面を含み、少なくとも び/または情報記録面上の情報の再生を行 媒体の情報記録面上に透明基板を介して情

5

顔を有するこ は、上記装置 とを特徴とする。 において少なくとも被長の異なる30の光

は、上記装置 回折面を設け は、上記装置 [0249] [0248] において、上記対象ワンズに入射する光束 また、請求項238の光ピックアップ装置 また、韓永頃237の光ピックアップ装置 た光学面を含むことを特徴とする。 ごおいて、少なへとも20以上の輪帯状の

のうち、実使 ニットが、少 は、上記装置 【0250】また、請求項239の光ピックアップ装置 る輪帯状のフ とを特徴 245. こおいて、光原と上記女物フンスを合む4 イルターを含むことを特徴とする。 用上の開口から外側の光束の一部を遮蔽す なくとも光情報記録媒体に平行に駆動され

ä

ニットが、さ は、上記装置において、光顔と上記対物レンズを含むユ とを特徴とす 【0251】また、請求項240の光ピックアップ装置 らに光情報記録媒体に垂直に駆動されるこ

および/または固像の記録、および/または、音声およ び/または画 の光ピックアップ装置を搭載したことを特徴とする音声 [0252] また、請求項241に係わる発明は、上述 食の再生装置である。

å

物ワンズは屈折面上に輪帯状の回折面を設けた光字面を 生用光学系用に用いられる対象ワンズであって、上記対 記録媒体の情報 名々、少なへ および/また 光顔からの発 の異なる少な ズおよび透明基板を透過した光束が、最良像点において 【0253】また、請求項242の対物レンズは、故長 イや100光度に対したは、上間が多フン であることを特徴とする。 限記録面上に透明基板を介して情報を記録 牧光束を同一の対物ワンメによって光情報 は情報記録面上の情報の再生を行う記録再 へとも2つ以上の光源を有し、それぞれの

(44)

特問2002-197717 (P2002-197717A)

回折殴界在館であり、少なへとも10の光源に対して 回折限界性的であり、その外側の部分はファアとなるよ 名み、少なへとも10の光線に対しては、上記対勢ワン 物ワンズは屈折面上に輪帯状の回折面を設けた光学面を 生用光学系用に用いられる対物アンズであって、 記録媒体の情報記録面上に透明基板を介して情報を記録 うに上記輪帯状の回折面を散けたことを特徴とする。 **ズおよび透明基板を透過した光束が、最良像点において** および/または情報記録面上の情報の再生を行う記録评 光源かのの発散光束や同一の対象フンメによった光衝線 の異なる少なくとも2つ以上の光顔を有し、それぞれの 【0254】また、糖水項243の対物レンズは、故段 実使用上の閉口までの光束はその最良像点において 上記対物アンズおよび透明基板を透通した光束のう

20 記録/再生する被長 1 の第1光原、第2光情報記録媒 光情報記録媒体の記録/再生を行う光ピックアップ装置 録媒体を記録/再生する故長 13の第3光顔とを有し、 体を記録/再生する被長 2 2 の第 2 光顔、第 3 光情報記 回折面を形成したことを特徴とする。 界とほぼ同程度あるいはそれ以下に球面収差を補正した 報記録媒体に対してある同一枚数の回折光により回折限 においた、西宮対勢フンメの少なへとも片面に、各光倉 集光させ、互いに被長の異なった第1光情報記録媒体を は、光顔から出射した光束を、対物フンズを含む集光光 学系で光情報記録媒体の透明基板を介して情報記録面に 【0255】また、請求項244の光ピックアップ装置

学系で光情報記録媒体の透明基板を介して情報記録面に とを特徴とする。 その関ロの外側の倍分にしいたは仮樹やノフアとした 口までを回折限界とほぼ同程度あるいはそれ以下とし、 なへとも一つの光情報記録媒体に対して、実使用上の開 報記録媒体に対してある同一枚数の回折光を使用し、少 においた、哲院対象アンメの少なへども片面に、各光倉 光情報記録媒体の記録/再生を行う光ピックアップ装置 録媒体を記録/再生する被長 1,3の第3光源とを有し、 体を記録/再生する故長ル2の第2光源、第3光情報記 記録/再生する故長 1 1 の第 1 光源、第 2 光情報記録媒 集光させ、互いに波長の異なった第1光情報記録媒体を は、光顔から出射した光束を、対物レンズを含む集光光 【0256】また、請求項245の光ピックアップ装置

囱の毎分にしいては段数やファアとした。 限界とほぼ同程度あるいはそれ以下とし、その閉口の外 の光情報記録媒体に対して、実使用上の賜口までを回折 対してある同一枚数の回折光を使用し、少なへとも一つ 配回折面を形成した対物レンメは、各光情報配録媒体に を行う請求項245の光ピックアップ装置において、 【0257】光情報記録媒体の記録および/または再生

ጀ **が光であるいとが好ましい。上記回折面は、対象アンメ** 記回折面は対象レンズの両面に形成し、回折光は1次回 【0258】また、以下の静水項で説明するように、上

【0259】また、請求項246の光ピックアップ装置 は、前的回が面は、前的対象アンズの両面に形成したに

とを特徴とする。

は、前配同一衣数の回折光は、1次回折光であることを 【0260】また、請求項247の光ピックアップ装置 特徴とする。

状に形成され、輪帯の位置を表す位相関数が、冪級数の 【0261】また、請求項248の光ピックアップ装置 は、前記回が面は、対物レンズの光軸を中心とした輪帯 2乗以外の項の保数を含むことを特徴とする。

ន

【0262】また、請求項249の光ピックアップ装置 は、前記回折面は、対物レンズの光軸を中心とした輪帯 状に形成され、輪帯の位置を設す位相関数が、冪級数の 2乗の頃の係数を含むことを特徴とする。

【0263】また、請求項250の光ピックアップ装置 【0264】また、請求項251の光ピックアップ装置 は、前記回折面は、対物レンズの光軸を中心とした輪帯 状に形成され、輪帯の位置を表す位相関数が、冪級数の 2乗の頃の係数を含まないことを特徴とする。

は、前配第1光版、第2光像、第3光版各々に対し、そ の両端若しくは中間域の波長において、回折光の回折効 率が最大であることを特徴とする。

【0265】また、請求項252の光ピックアップ装置 回折面で球面収差をアンダーに補正し、非球面で球面収 は、他的対象アンメの少なくとも一つが非球面であり、 差をオーバーに補正したことを特徴とする。

【0266】また、請求項253に係る発明は、前配第 1光顔、第2光顔、第3光顔を有する請求項244~2 52のいずれかに記載の光ピックアップ装置を搭載した ことを特徴とする音声および/または画像の記録、およ び/または、音声および/または画像の再生装置であ

ç

を行う光ピックアップ装置に使用される対物レンズおい 1.3の第3光頌とを有し、光情報記録媒体の記録/再生 【0261】また、請求項254の対物レンズは、光顔 から出射した光束を集光光学系で光情報記録媒体の透明 基板を介して情報記録面に集光させ、互いに故長の異な った第1光情報配録媒体を配録/再生する改長 2.1の第 1光源、第2光情報配録媒体を配録/再生する波長12 の第2光源、第3光情報記録媒体を記録/再生する被長

各光情報記録 媒体に対してある同一次数の回折光により回折限界とほ (差を補正した回折面 一面に、 ト、

世的

対象

アングの

少な

へっち

ボ ば同程度あるいはそれ以下に球面の な形成したことを特徴とする。

、互いに被長の異な った第1光情報記録媒体を記録/再生する波長11の第 の第2光源、第3光情報配録媒体を配録/再生する改長 13の第3光顔とを有し、光情報記録媒体の記録/再生 を行う光ピックアップ装置に使用される対物レンズおい 、各光情報記錄媒体 に対してある同一次数の回折光を使用し、少なくとも一 つの光情報配録媒体に対して、実使用上の関ロまでを回 (下に球面収差を補正 **【0268】また、請求項255の対物レンズは、光顔** から出射した光束を集光光学系で光情報配録媒体の透明 1/再生する被長 12 し、その外側の部分については収斂をファアとしたこと 折限界とほぼ同程度あるいはそれジ 基板を介して情報配録面に集光させ 1光顔、第2光情報記録媒体を配角 て、対物レンズの少なくとも片面に を特徴とする。

は、光顔から出射した光束を集光光学系で光情報配縁媒 記録/再生する被長 体を記録/再生する !婦媒体を記録/再生 光情報記録媒体の記 において、集光光学 ほぼ同程度あるいは .集光させ、互いに故 系の少なくとも一面に、各光情報配録媒体に対してある 【0269】また、請求項256の光ピックアップ装置 それ以下に球面収差を補正した回折面を形成したことを 同一次数の回折光により回折限界と 体の透明基板を介して情報配録面に 長の異なった第1光情報配録媒体を 11の第1光源、第2光情報配録類 波長 12の第2光膜、第3光情報配 する故長 13の第3光顔とを有し、 段/再生を行う光ピックアップ装置 特徴とする。

操媒体を記録/再生 光情報記録媒体の記 は、光顔から出射した光東を集光光学系で光情報記録媒 体の透明基板を介して情報記録面に集光させ、互いに故 記録/再生する被長 3.1の第1光顔、第2光情報記録媒体を記録/再生する に使用される光ピッ に、各光情報記録媒体に対してある同一衣数の回折光を 【0270】また、請求項257の光ピックアップ装置 クアップ装置において、集光光学系の少なくとも一面 長の異なった第1光情報記録媒体を 故長 12の第2光顔、第3光情報影 録/再生を行う光ピックアップ装置 する故長13の第3光頭とを有し、

「同程度あるいはそれ 使用し、少なくとも一つの光情報記録媒体に対して、実 以下とし、その外側の部分については収差をフレアとし 使用上の開口までを回折限界とほほ た回折面を設けたことを特徴とする

有し、それぞれの光源からの光束を光情報配録媒体の情)面に回折パターンを らの出射光束の光体 【0271】また、請求項258の光ピックアップ装置 は、波長 1 1 の第 1 の光顔と、 故長 1 2 (12 + 11) 中もな物フンメカ、 の第2の光顔と、少なくとも1つの 前配第1の光源および第2の光源か 報記録面に透明基板を介して集光さ

20

数)を少なくとも利用することにより、透明基板の厚さ がt1の第1光情報記録媒体を記録および/または再生 し、前記第2の光顔からの光束の前記対物レンズの回折 パターンからのn 次回折光 (但し、n=m) を少なくと 前配第1の光源からの光束の前配対物レンズの回折パタ し、t2≠t1)の第2光情報配録媒体を記録および/ **報記録媒体からの反射光を受光する光検出器とを備え、** ーンかちのm次回扩光 (個し、mは0 を除く1 つの観 も利用することにより、透明基板の厚さがも2(ただ

【0272】また、請求項259の光ピックアップ装置 は、前配第1および第2の光顔の披長11、12が11 くえ2であり、前記透明基板の厚さも1、も2がも1く 12の関係で使用される光ピックアップ装置であって、 前記 かおよび 1 次回折光は共に + 1 次回折光である とを特徴とする。 【0273】また、請求項260の光ピックアップ装置 <12であり、前記透明基板の厚さも1、12がも1> は、前配第1および第2の光顔の波長11、12が11 2の関係で使用される光ピックアップ装置であって、 前記m次およびn次回折光は共に-1次回折光である とを特徴とする。

윘

を故長12(ただし、12>11)の第2の光顔で記録 さがt2 (ただし、t2>t1)の第2光情報記録媒体 対称であり、前記第1の光顔からの光束の前記対物レン は、請求項258の装置において、透明基板の厚さがも 1の第1光情報記録媒体を改長え1の第1の光顔で記録 および/または再生するために必要な前配対物レンズの 2<NA1) としたとき、前記対物レンズの少なくとも 100回に散けられた回折パターンは光軸に対して回転 **【0274】また、請求項261の光ピックアップ装置** および/または再生するために必要な前配対物レンズの 光情報記録媒体側の必要開口数をNA1、透明基板の厚 光情報記録媒体側の必要開口数をNA2(ただし、NA 次回折光は、光情報記録媒体側の関ロ数がNAH1の光 東に変換され、前配第1の光顔からの光束の前配対物レ ンズの回折パターンの最も光軸側の円周からの+1次回 折光は、光情報配験媒体側の開口数がNAL 1の光束に ズの回折パターンの最も光軸から離れた円周からの+1

ಜ

< NA1 変換され、 NAH1

Ş

の条件を満足することを特徴とする。 ≤ NA2 NAL 1 0

[0275]また、静水項262の光ピックアップ装置 および/または再生するために必要な前配対物レンズの を改長12(ただし、12>11)の第2の光顔で記録 1の第1光情報記録媒体を改長入1の第1の光顔で記録 さがt 2(ただし、t 2>t 1)の第2光情報記録媒体 は、請求項258の装置において、透明基板の厚さがも 光情報記録媒体側の必要開口数をNA1、透明基板の厚

B

特別2002-197717 (P2002-197717A)

2>NA1) としたとき、前配対物レンズの少なくとも 100周に数けられた回折パターンは光軸に対して回転 東に変換され、前配第1の光頭からの光束の前配対物レ 対称であり、前配第1の光限からの光束の前配対物レン 次回折光は、光情報記録媒体側の関ロ数がNAH1の光 ンズの回折パターンの最も光軸側の円周からの+1次回 光情報記録媒体側の必要関ロ数をNA2 (ただし、NA ズの回折パターンの最も光軸から離れた円周からの+1 折光は、光情報記録媒体側の開口数がNAL1の光束に および/または再生するために必要な前配対物レンズの

< NA2 NAH1

変換され、

または再生する。

の条件を満足することを特徴とする。 NA 1 S NAL1

1 つの画に扱けられた回がパターンは光幅に対して回転 折光は、光情報配録媒体側の閉口数がNAL1の光東に さが12 (ただし、12<11) の第2光情報記録媒体 を改長12(ただし、12>11)の第2の光顔で記録 光情報記録媒体側の必要閉口数をNA2(ただし、NA 2<NA1) としたとき、前配対物レンズの少なくとも 次回折光は、光情報記録媒体側の関ロ数がNAH1の光 ンズの回折パターンの最も光軸側の円周からの-1次回 および/または再生するために必要な前記対物レンズの 対称であり、 前記第1の光顔からの光東の前記対物レン ズの回折パターンの最も光軸から離れた円周からの-1 東に変換され、前記第1の光源からの光束の前記対物レ 【0276】また、請求項263の光ピックアップ装置 は、請求項258の装置において、透明基板の厚さがも 1の第1光情報記録媒体を波長11の第1の光顔で記録 および/または再生するために必要な前配対物レンズの 光情報記録媒体側の必要開口数をNA1、透明基板の厚

< NA 1 変換され、 NAH1

の条件を満足することを特徴とする。 ≤ NA2 ≤ NAL1 0

は、請水項258の装置において、透明基板の厚さがも が12 (ただし、12<11) の第2光情報記録媒体を 1の第1光情報記録媒体を改長11の第1の光顔で記録 および/または再生するために必要な前配対物レンズの 光情報記録媒体側の必要開口数をA1、透明基板の厚さ 故長12(ただし、12>11)の第2の光頭で配録お 情報記録媒体側の必要期口数をNA2 (ただし、NA2 称であり、前記第1の光顔からの光束の前記対物レンズ 回折光は、光情報配録媒体側の閉口数がNAH1の光束 【0277】また、酢水項265の光ピックアップ装置 よび/または再生するために必要な前配対物レンズの光 しの回に扱けられた回がパターンは光軸に対し
方面積対 の回折パターンの最も光軸から離れた円周からの-1次 に変換され、前配第1の光顔からの光束の前記対物レン >NA1)としたとき、他的対像レンズの少なくとも1

特例2002-197717 (P2002-197717A)

光は、光情報記録媒体側の開口数がNAL 1の光束に変 火の回炉パターンの最も光晶図の円周からの ― 1 次回炉

Λ NA2

の条件を満足することを特徴とする。 NA 1

の光束のうち、前記対物レンズを通ったときの開口数が は、請求項261の装置において、前記第1の光源から と、回折パターンを通った光束の集光位置がほぼ等しい NA1以下で回折パターンを通らない光束の集光位置 [0278] また、請求項265の光ピックアップ装置 とを特徴とする。

NA2以下で回折パターンを通らない光束の集光位置 の光束のうち、前記対物ワンズを通ったときの関ロ数が は、請求項262の装置において、前記第2の光源から と、回折パターンを通った光束の集光位置がほぼ等しい 【0279】また、請求項266の光ピックアップ装置 とを特徴とする。

の光束のうち、前記対物レンズを通ったときの関ロ数が NA1以下で回折パターンを通らない光束の集光位置 は、請求項263の装置において、前記第1の光原から と、回折パターンを通った光束の集光位置がほぼ等しい 【0280】また、請求項267の光ピックアップ装置 とを特徴とする。

NA2以下で回折パターンを通らない光束の集光位置 の光束のうち、煎門対物ワン人や通ったできの駅口敷が は、請求項264の装置において、前記第2の光顔から 【0281】また、請求項268の光ピックアップ装置 とを特徴とする。 回折パターンを通った光束の集光位置がほぼ等しい

体の情報記録面上に集光させるように、対物アンズを通 以下の光束を利用し第1光情報記録媒体の記録および/ 数がNAL2の光束に変換され、前記第1の光源からの の円周からの+1次回折光は、光情報記録媒体側の閉口 または再生が可能となるようなスポットを光情報記録媒 以下の光束を利用し第2光情報記録媒体の記録および/ 妖のうち、対勢フンズを追ったときの鼠口数がNAH 5 体の情報記録面上に集光させ、前記第2の光顔からの光 光束のらち、対勢ワンメを通られてきの閏口数がNA1 明口数がNAH2の光束に変換され、前記第2の光顔か 離れた円周からの+1次回折光は、光情報記録媒体側の または再生が可能となるようなスポットを光情報記録媒 の光束の哲語対象アンメの回控パターンの表も光軸から は、請求項265の装置において、前記第2の光顔から った光束の球面収差を設定したことを特徴とする。 のの光点の何記が物フンズの回控パターンの最も光熱回 【0282】また、請求項269の光ピックアップ装置

の光束の哲館対称アンメの回控パターンの表も光軸から は、韻水風266の装置において、煎配祭2の光顔から 【0283】また、請求項270の光ピックアップ装置 g

体の情報記録面上に集光させるように、対物レンズを通 媒体の情報記録面上に集光させ、前記第2の光顔からの 離れた円周からの+1次回折光は、光情報記録媒体側の った光束の球面収差を設定したことを特徴とする。 または再生が可能となるようなスポットを光情報記録媒 以下の光束を利用し第2光情報記録媒体の記録および/ 光束のうち、対畅ワンズを通ったときの関ロ数がNA 2 光灰のうち、対象ワンメを通したときの器口数がNAH 数がNAL2の光束に変換され、前記第1の光顔からの の円周からの+1次回折光は、光情報記録媒体側の開口 のの光束の哲哲対物ワンメの回控パターンの表も光軸回 閉口数がNAH2の光束に変換され、前記第2の光源か 1以下の光東を利用し第1光情報配録媒体の記録および または再生が可能となるようなスポットを光情報記録

20 または再生が可能となるようなスポットを光情報記録媒 体の情報配録面上に集光させるように、対物アンズを通 または再生が可能となるようなスポットを光情報記録媒 以下の光束を利用し第2光情報記録媒体の記録および/ 束のうち、対物レンズを通ったときの開口数がNAH2 体の情報記録面上に集光させ、前記第2の光源からの光 数がNAL2の光束に変換され、前配第1の光顔からの の円周からの―1次回折光は、光情報記録媒体側の閉口 らの光束の前記対物ワンメの回折パターンの最も光軸側 閉口数がNAH2の光束に変換され、前記第2の光顔か 離れた円周からの―1次回折光は、光情報記録媒体側の 以下の光束を利用し第1光情報配録媒体の記録および/ 光束のうち、対物レンメを通ったときの開口数がNA 1 の光束の前記対象フンメの回がパターンの表も光軸なの 【0284】また、精水項271の光ピックアップ装置 請求項267の装置において、前記第2の光源から

数がNAL2の光束に変換され、前配第1の光源からの の円周からの―1次回折光は、光情報記録媒体側の閉口 光束のうち、対物レンズを通ったときの開口数がNA2 光束のうち、対物レンズを通ったときの開口数がNAH 離れた円周からの―1次回折光は、光情報記録媒体側の 体の情報記録面上に集光させるように、対物レンズを通 以下の光束を利用し第2光情報配録媒体の記録および/ 媒体の情報記録面上に集光させ、前記第2の光源からの の光束の前間対象アンメの回控パターンの最も光軸かの は、請求項268の装置において、前記第2の光願から った光束の球面収益を設定したことを特徴とする。 または再生が可能となるようなスポットを光情報記録媒 1以下の光束を利用し第1光情報記録媒体の記録および のの光束の前記対物アンメの回抗パターンの最も光軸回 開口数がNAH2の光束に変換され、前記第2の光顔か **【0285】また、請求項272の光ピックアップ装置** 、または再生が可能となるようなスポットを光情報記録

は、請求項269の装置において、前記第1の光顔から 【0286】また、精状項273の光ピックアップ装置

> \$10. 07 L 記録媒体の透 あり、前記第 **た最良像点**に 1087 rms以下であることを特徴とする。 明基板を介した最良像点における被面収控 2の光顔からの光束のごち、対勢ワンメや おける被面収差が0.071rms以下で が、第1光情報記録媒体の透明基板を介し 開口数がNAH2以下の光束が第2光情報 対物レンズを通ったときの閉口数がNA

> > ~

\$10. 07 L ためり、無記 した最良像点における披面収差が0.071ms以下 H1以下の光 記録媒体の透り を通ったときの開口数がNA2以下の光束が第2光情報 の光束のうち は、請求項2 [02 87] rms以下であることを特徴とする。 明基板を介した最良像点における波面収差 第2の光版からの光束のうち、対物レンメ 東が、第1光情報記録媒体の透明基板を介 70の装置において、前記第1の光顔から また、請求項274の光ピックアップ装置 対物ワンズを通ったときの開口数がN A

た最良像点における被面収差が0.071ms以下で \$10.071 あり、前記第 の光味のうち 記録媒体の透| 通ったときの 1以下の光束が、第1光情報記録媒体の透明基板を介し は、糖水吸2 [0288] r m s 以下であることを特徴とする。 **男基板を介した最良像点における被面収差** 別口数がNAH2以下の光束が第2光情報 2の光顔からの光束のうち、対勢ワンメや 71の装置において、前配第1の光線から また、請求項275の光ピックアップ装置 対象ワンズを通ったときの関ロ数がNA

\$10. 07 L いめり、前記第2の光版からの光束のうち、対象アンメ 記録媒体の透り を通ったときの閉口数がNA2以下の光束が第2光情報 した最良像点における液面収差が0.07% rms以下 の光味のうち は、請求項2 H1以下の光] [0289]また、請求項276の光ピックアップ装置 rms以下であることを特徴とする。 東が、第1光情報配録媒体の透明基板を介 72の装置において、前記第1の光源から **羽基板を介した最良像点における波面収**整 対物フンスを通ったときの駅口敷がNA

った光束の球面収差を設定したことを特徴とする。

あることを称 膜やの対象フ をフソメの国 は、静水項2 1の光顔から対物レンズに入射する光束および第2の光 て、第1の光 [0290] こ少なへとも一つのコリメータを含み、第 ンズに入射する光束が、それぞれ平行光で 原と対物レンズの関および第2の光源と対 58~276の何れか1項の装置におい また、請求項277の光ピックアップ装置

数することを は、請求項2 ちの光束に関 東に関しての対 【0291】また、請求吸278の光ピックアップ装置 77の装置において、第1の光源からの光 **しての対象アンメの近軸焦点位置がほぼー** 14名フンズの近軸焦点位置と第2の光源か

は、請求項2 配散され、前 て、唇宮回花 【0292】また、請求項279の光ピックアップ装置 日第1光版からの光東に対しての第2の回 パターンの外回に、第2の回桁パターンが 65, 269または273の装置におい

(48)

れないように第2の回折パターンを設定したことを特徴 前記第2光源からの光束は第2回折パターンでは回折さ 折パターンの+1次回折光は前記集光位置に集光され、

配設され、前記第1光源からの光束は、第2の回折パタ されるように、前記第2の回折パターンを設定したこ 光束は第2回折パターンを透過し、前記集光位置に集光 ーンでは主に+1次回折光となり、前記第2光源からの を特徴とする。 **1、 荷館回ガパターンの外側に、第2の回ガパターンが** は、請求項266, 270または274の装置におい 【0293】また、請求項280の光ピックアップ装置

とする。 れないように第2の回折パターンを設定したことを特徴 好パターンの11次回折光は前院集光位置に集光され、 前記第2光顔からの光束は第2回折パターンでは回折さ 配数され、前記第1光線からの光東に対しての第2の回 ハ、哲院回井パターソの外側に、第2の回井パターソが は、開求項267, 271または275の装置におい 【0294】また、請求項281の光ピックアップ装置

格徴とする。 れるように、前記第2の回折パターンを設定したこ ンでは主に一1次回折光となり、前記第2光頭からの光 配散され、前記第1光顔からの光束は第2の回折パター 東は第2回折パターンを透過し、前記集光位置に集光さ ト、哲館回班パターソの外側に、第2の回班パターソが は、請求項268, 272または276の装置におい 【0295】また、請求項282の光ピックアップ装置

မ 折光となるように第2の回折パターンを設定したこ 特徴とする。 パターンの透過光は前記集光位置に集光され、前記第2 設され、前記第1光線からの光束に対しての第2の回桁 は、請求項265, 269または273の装置におい 光源からの光東は第2の回析パターンでは由に-1次回 て、何間回ゲバターンの外側に第2の回ゲパターンが配 【0296】また、請求項283の光ピックアップ装置

に、前配第2の回折パターンを設定したことを特徴とす ンを透過し、前記第2光顔からの光束は第2回折パター 配設され、前記第1光源からの光束は第2の回折パター ト、哲院回拵パターンの外側に、第2の回拵パターンが は、耐水項266, 270または274の装置におい ンペー1次光となり、前記集光位置に集光されるよう 【0297】また、請求項284の光ピックアップ設置

8 光顔からの光束は第2の回折パターンでは主に+1次回 パターンの透過光は前記集光位置に集光され、前記第2 数され、前記第1光源からの光束に対しての第2の回桁 は、請求項267, 271または275の装置におい て、哲院回光パターンの外側に第2の回折パターンが配 【0298】また、請求項285の光ピックアップ装置

[0299]また、請水項286の光ピックアップ装置 て、前記回折パターンの外側に、第2の回折パターンが に、前配第2の回折パターンを設定したことを特徴とす 配設され、前配第1光源からの光東は第2の回折パター 272または276の装置におい ンで+1 次光となり、前記集光位置に集光されるよう ンを透過し、前記第2光頭からの光東は第2回折パタ は、請求項268,

との出来る光合故手段とを含み、前配合故手段と光情報 【0300】また、請求項287の光ピックアップ装置 267, 269, 271, 273\$ たは275の装置において、前配第1の光源からの出射 光凝からの光束のうち、前配回折パターンの光軸とは反 対側の領域を通過する光束を透過させない関ロ制限手段 光束と、前配第2の光顔からの出射光束とを合故するこ 配録媒体との間に、第1光顔からの光東は透過し、第2 を有することを特徴とする。 は、請求項265,

[0301]また、請求項288の光ピックアップ装置 の光束のうち、前配回折パターンの光軸とは反対側の題 268, 270, 274または27 前記第2の光顔からの出射光束とを合波することの出来 る光合波手段とを含み、前配合故手段と光情報配録媒体 との間に、第2光源からの光東は透過し、第1光顔から 域を通過する光束を透過させない関ロ制限手段を有する 6の装置において、前記第1の光源からの出射光束と、 は、請求項266, ことを特徴とする。

ဗ္ဂ 【0302】また、請水項289の光ピックアップ装置 は、第1光顔からの光東は透過し、第2光顔の光東のう ち、前記回折パターンの光軸とは反対側の領域を通過す る光束を反射または吸収する輪帯フィルタであることを は、請求項287の装置において、前配関ロ制限手段 特徴とする。

は、請求項288の装置において、第2光顔からの光東 [0303]また、腓水項290の光ピックアップ装置 は透過し、第1光顔の光束のうち、前記回折パターンの 光軸とは反対側の領域を通過する光束を反射または吸収 する輪帯フィルタであることを特徴とする。

\$ **【0304】また、請求項291の光ピックアップ装置** は、第1光顔からの光束は透過し、第2光顔の光束のう る光束を回折させる輪帯フィルタであることを特徴とす ち、前配回折パターンの光軸とは反対側の倒域を通過す は、請求項287の装置において、前記期口制限手段

る光束を回折させる輪帯フィルタであることを特徴とす 【0305】また、請求項292の光ピックアップ装置 は、第2光顔からの光東は透過し、第1光顔の光東のう 前配回折パターンの光軸とは反対側の領域を通過す は、請求項288の装置において、前記関ロ制限手段

【0306】また、静水頃293の光ピックアップ装置 の光版に対して共通 は、請求項258~292の何れか1項の装置におい て、光検出器は、第1の光顔と第2 であることを特徴とする。

の光顔用の第2の光検出器とを各別に備え、それぞれ空 【0307】また、請求項294の光ピックアップ装置 て、光検出器は、第1の光顔用の第1の光検出器と第2 は、請求項258~292の何れか1項の装置におい 間的に離れた位置にあることを特徴とする。

2

[0308] また、請求項295の光ピックアップ装置 少なくとも、第1の 前配第1の光顔、第 の光顔と第2の光検)光ピックアップ装置 ことを特徴とする。 一の光検出器) と は、ユニット化されていることを特徴とする。 は、請求項294の装置において、 は、請求項293の装置において、 2の光顔および共通の光検出器(単 光顔と第1の光検出器もしくは第2 出器の一対がユニット化されている [0309] また、静水項296の

【0310】また、請求項297の光ピックアップ装置 は、請求項294の装置は、光検出器は、第1の光顔用)第2の光検出器とが と第1の光検出器と 第2の光検出器は、ユニット化されていることを特徴と 別であり、第1の光顔と第2の光鷸 の第1の光検出器と第2の光顔用の

8

【0311】また、請求項298の光ピックアップ装置 て、さらに光ディスクからの透過光を検出する光検出器 は、謝求項258~297の何れか1項の装置におい を散けたことを特徴とする。 \$ 20

の光顔からの出射光 ンを有する回折光学素子と、それぞれの光源からの光東 を光情報記録媒体の情報記録面に透明基板を介して集光 :顔および第2の光顔 源からの光束の前記 |女回折光 (但し、m :情報配錄媒体を配錄 および/または再生し、前記第2の光源からの光束の前 ことにより、透明基 【0312】また、請求項299の光ピックアップ装置 1) の第2光情報記 束と、前記第2の光顔からの出射光束とを合故すること うの面に回折パター からの出射光束の光情報記録媒体からの反射光を受光す は、波長11の第1の光顔と、波長12(ただし、11 も利用することによ 記対物レンズの回折パターンからのn 次回が光(ただ 録媒体を記録および/または再生することを特徴とす させる対物レンズと、前配第1の光 る光検出器とを備え、前記第1の光 は0を除く1つの整数) を少なくと 板の厚さが12(ただし、12+1 キル2)の第2の光顔と、前配第1 の出来る合故手段と、少なくとも一 **対物フンメの回作パターンやののm** り、透明基板の厚さがも1の第1光 し、n=m)を少なくとも利用する

(光ピックアップ装置 前配第1および第2 2であり、前記透明 [0313] また、開水項300の の光顔の故長11、12が11<1 は、請求項299の装置において、

8

基板の厚さも1、も2がも1くも2の関係で使用される 光ピックアップ装置であって、前配m次およびn次回折 光は共に+1次回折光であることを特徴とする。

の光顔の被長11、12が11<12であり、前記透明 【0314】また、請求項301の光ピックアップ装置 は、請求項299の装置において、前配第1および第2 基板の厚さt 1、t 2がt 1>t 2の関係で使用される 光アックアップ装置であって、前記m 吹およびn 次回折 光は共に-1次回折光であることを特徴とする。

【0315】また、請求項302の光ピックアップ装置 て、前配回折光学業子と対物レンズは一体に駆動される 300または301の装置におい は、請求項299, ことを特徴とする。

2

[0316]また、請水項303の光ピックアップ装置 は、請求項258~302の装置において、第1の回折 パターンの光軸方向の深さは、2 u m以下であることを 特徴とする。

用対物 レンズは、少なくとも100面に回折パターンを 有し、波長11の光東が入射した際には、少なくとも前 **【0317】また、請求項304の光ピックアップ装置** 記回折パターンからのm次回折光(ただし、mは0を除 (ただし、12≠11) の光東が入射した際には、少な くとも前記回折パターンからのn 次回折光 (ただし、n =m)が前配第1の集光位置と異なる第2の集光位置に く1つの整数)が第1の集光位置に集光され、故長12 集光されることを特徴とする。

8

り、前配第1の集光位置が透明基板の厚さも1の第1光 **【0318】また、静水項305の光ピックアップ装置** 用対物レンズは、前配故長11、12が11~12であ 情報記録媒体に対する集光位置であり、前記第2の集光 1~12の関係であるとき、前配m次およびn次回折光 位置が透明基板の厚さも2の第2光情報記録媒体に対す **る集光位置であり、前記透明基板の厚さt 1、t 2がt** は共に+1次回折光であることを特徴とする。

S

情報記録媒体に対する集光位置であり、前記第2の集光 【0319】また、請求項306の光ピックアップ装置 用対物レンズは、前配故長11、12が11~12であ り、前配第1の集光位置が透明基板の厚さも1の第1光 1> t 2の関係であるとき、前配加次およびn次回折光 位置が透明基板の厚さも2の第2光情報記録媒体に対す る集光位置であり、前記透明基板の厚さ 11、 t 2がt は共に-1次回折光であることを特徴とする。

【0320】また、請求項307の光ピックアップ装置 用対物 レンズは、少なへとも100面に回折パターンを 有し、改長11の光東が入射した際には、少なくとも前 記回折パターンからのn次回折光 (ただし、mは0を除 <1つの整数) が透明基板の厚さ t 1の第1光情報記録 媒体を記録および/または再生することに利用される集 が入射した際には、少なくとも前配回折パターンからの 光位置を有し、故長12(ただし、12≠11)の光束

(ただし、t2≠t1) の第2光情報配録媒体を配録お n次回折光 (ただし、n=m) が透明基板の厚さt2

【0321】また、請求項308の光ピックアップ装置 よび/または再生することに利用される集光位置を有す ることを特徴とする。

前配改長11、12が11<12であり、前記透明基板 m 次およびn 次回折光は共に+1次回折光であることを の厚さt 1、t 2がt 1 < t 2の関係であるとき、前記 田 対後 フンズは、 諸求 角3070 対後 ワンズ においた、 特徴とする。

【0322】または、間水項309の光ピックアップ装 て、前配被長11、12が11<12であり、前配透明 基板の厚さ11、12が11>12の関係であるとき、 前配m 次およびn 次回折光は共に-1 次回折光であるこ 閏用対物フンズは、肆求囚307の対物フンズにおい とを特徴とする。

ロ数がNAH1の光束に変換され、前配第1の光顔から の第2の光顔で記録および/または再生するために必要 な前記対物レンズの光情報記録媒体側の必要関ロ数をN れた円周からの+1次回折光は、光情報記録媒体側の開 の第1の光顔で記録および/または再生するために必要 A1、透明基板の厚さがt2 (ただし、t2>t1) の **A2 (ただし、NA2<NA1) としたとき、前配対物** は光軸に対して回信対称であり、 値記録 1 の光顔からの 光東の前記対物レンズの回折パターンの最も光軸から離 の光束の前記対物レンズの回折パターンの最も光軸回の 円周からの+1次回折光は、光情報記録媒体側の関ロ数 **【0323】また、請求項310の光ピックアップ装置** 透明基板の厚さがも1の第1光情報記録媒体を改長11 な前記対物レンズの光情報配録媒体側の必要関ロ数をN 第2光情報配録媒体を被長12(ただし、12>11) アンメの少なへとも10の週に扱けられた回がパターン 用対物レンズは、酵水倒308の対物レンズにおいて、

がNAL1の光束に変換され、 < NA1 NAH1

S NA2 ≤ NAL1 0 の条件を満足することを特徴とする。

A1、透明基板の厚さがt2 (ただし、t2>t1) の A2 (ただし、NA2>NA1) としたとき、甘配対物 【0324】また、静水項311の光ピックアップ装置 透明基板の厚さが11の第1光情報配験媒体を波長11 の第1の光顔で記録および/または再生するために必要 な前記対物レンズの光情報記録媒体側の必要階ロ数をN の第2の光顔で配録および/または再生するために必要 な前記対物レンズの光情報記録媒体側の必要期口数をN アンメの少なへとも 1 つの固に敬けられた回がパターン は光軸に対して回転対称であり、 哲記第1の光顔からの 第2光情報記録媒体を波長え2(ただし、え2>11) 用対物レンズは、間水煩308の対物レンズにおいて、 5

光束の前門対物アンズの回折パターンの最も光軸から離

S

(20)

特 B3 2002-197717 (P2002-197717A)

がNAL1の光束に変換され、 の光束の声記対物フソメの回控パターソの表も光晶菌の 円周からの+1次回折光は、光情報記録媒体側の開口数 口数がNAH1の光束に変換され、前記第1の光顔から れた円周からの+1次回折光は、光情報記録媒体側の開

NAH1 < NA2 ΙΙΛ

の条件を満足することを特徴とする。

の第2の光顔で記録および/または再生するために必要 A1、透明基板の厚さがt2 (ただし、t2<t1) の 第2光情報記録媒体を放長え2 (ただし、え2>え1) 透明茁板の厚さが11の第1光情報記録媒体を波長え1 がNAL1の光束に変換され、 の光束の前配対物トンメの回折パターンの最も光軸側の 光束の前記対物フンメの回折パターンの最も光軸から無 の第1の光源で記録および/または再生するために必要 用対物フンズは、諸長頃309の対物フンズにおいた、 円周からの-1次回折光は、光情報配録媒体側の閉口数 口数がNAH1の光束に変換され、前記第1の光顔から れた円周からの―1次回折光は、光情報記録媒体側の開 は光軸に対して回転対称であり、前配第1の光顔からの ワンメの少なへとも10の面に設けられた回折パターン な前記対物レンメの光情報記録媒体側の必要開口数をN な前記対物アンズの光情報記録媒体側の必要開口数をN **A2(ただし、NA2<NA1)としたとき、前記対物** 【0325】また、請求項312の光ピックアップ装置

NAH1 < NA1

NAL1 & NA2

用対物レンズは、請求項309の対物レンズにおいて、 の条件を満足することを特徴とする。

がNAL1の光束に変換され、 円周からの-1次回折光は、光情報記録媒体側の関ロ数 の光束の哲院対象フンメの回ガパターンの最も光軸側の は光軸に対して回転対称であり、前記第1の光源からの A 2 (ただし、NA 2 > NA 1) としたとき、前記対象 第2光情報記録媒体を放長 12(ただし、12>11) 口数がNAH1の光束に変換され、前記第1の光源から れた円周からの―1次回折光は、光情報記録媒体側の開 な前記対物アンズの光情報記録媒体図の必要開口数をN A 1、透明基板の厚さがt 2(ただし、t 2 < t 1)の な前記対物レンズの光情報記録媒体側の必要開口数をN 光束の前記対物アンメの回抗パターンの最も光軸かの無 フンメの少なへんも1 しの旧言数けられれ回だパターン の第2の光顔で記録および/または再生するために必要 の第1の光源で記録および/または再生するために必要 透明基板の厚さが11の第1光情報記録媒体を波長し1 【0326】また、請求項313の光ピックアップ装置

の条件を満足することを特徴とする。 NAL1 ≦ NA2

> 対物フンズにおいて、光学面が回折パターン街と屈折街 用対物レンズは、請求項304~313の何れか1項の 【0327】また、請求項314の光ピックアップ装置 を含み、回折部と屈折部の境界が5μm以上の段差を

対物 アンメ においた、最も 光軸 図の 回 折郎 の 回 折 パター 用対物レンズは、請求項304~313の何れか1項の ンの平均深さが2μm以下であることを特徴とする。 【0328】また、請求項315の光ピックアップ装置

対物アンメにおいて、光学面の回折パターンは、光軸部 分を含むことを特徴とする。 用対物レンメは、請求項304~316の何れか1項の 以下であり、最も光軸とは離れた側の回折部の回折パタ 最も光軸側の回折部の回折パターンの平均深さが2 μ m 用対物ワンメは、請求項315の対物ワンメにおごれ、 ーンの平均深さは2μm以上であることを特徴とする。 【0330】また、請求項317の光ピックアップ装置 【0329】また、請求項316の光ピックアップ装置

を設けず、屈折面であることを特徴とする。 用対物レンズは、請求項304~316の何れか1項の 対物フンズにおいて、光学面の光軸部分は回折パターン 【0331】また、請求項318の光ピックアップ装置

用対物レンズは、糖求項304,305,307,3 館を有することを特徴とする。 に所定の結像倍率で結像させたとき、少なくとも関ロ数 させたとき、少なくとも関ロ数0.45まで回折限界性 nmで0.6mmの厚さの透明基板を介して情報記録面 0. 6まで回折限界性能を有し、光源被長780 nmで 8または310の対物ワンズにおいて、光顔故長650 【0332】また、請求項319の光ピックアップ装置 2mmの透明基板を介して、所定の結像倍率で結像

徴とする。 回折パターンのステップ数は、15以下であることを特 用対物ワンズは、簡求項319の対物ワンズにおいて、 【0333】また、精水項320の光ピックアップ装置

対物アンズにおいて、回折パターンを設ける光学面は、 用対物レンズは、請求項304~320の何れか1項の 凸面であることを特徴とする。 【0334】また、請求項321の光ピックアップ装置

ることを俯瞰とする。 用対象アンズは、請求吸321の対象アンズにおいて、 上記回折パターンを設けた光学面の屈折部が非球面であ 【0335】また、請求項322の光ピックアップ装置

上記回折パターンは、少なくとも1つの非球面屈折部を 用対物ワンメは、請求項322の対物ワンメにおいて、 【0336】また、請求項323の光ピックアップ装置 とを特徴とする。

対物アンズにおいて、前配対物アンズが単アンズからな 用対物レンメは、請求項 3 0 4~3 2 3の何れか1項の 【0337】また、請求項324の光ピックアップ装置

8

707

とする。

設けられてい **煎配車フンズの一方の光学面のみに前配回折パターンが 西
対
を
フ
ソ
人** [0338]ることを特徴とする。 は、糖米頃324の対象アンメにおごれ、 また、請求項325の光ピックアップ装置

計された専用対物レンズを使って、この対物レンズに第 通った場合について検討する。 2の光顔から無収差の平行光が入射し、第2の光情報記 録媒体の透明 明基板(厚さ11)を通して無収差で収束するように設 無収益の平行 られ、街方の **哲記 再フンス** 用対をフンス 【0340】上述のような対例レンズに第1の光源から **【0339】また、鯖水項326の光ピックアップ装置** 光学面は非球面であることを特徴とする。 既板(厚さt2 光束が入射し、第1の光情報記録模体の透 の一方の光学面に前記回折パターンが設け は、糖味吸324の対物アンドにおいて、 ただし、12>11)を

をf B 2とす 12 (ただし き、被長 11 [0341] のときのバックフォーカスを f B 1、被長 入射した平行光に対して、基板のないと え2>11)のときのバックフォーカス

 $\Delta f B = f B$ [0342]2 - f B 1このとき、近軸の色収差 A f B を $\widehat{\Xi}$

場合、△fB で定義すると **>0**なある。 対象フンズが屈抗型の非球面単フンズの

準とした球面I 体の透明基板 【0343】また、波長礼2のとき第2の光情報記録媒 を介して収束したときの近軸焦点位置を基 収益は、以下の要因によって0とはならな

の屈が母の被 D放長が 1 から 1 2に変わったことによる対象レンス 長依存性に起因する球面収差。

報記録媒体の透明基板厚 (2の差により発生する球面収 ②第1の光情! 段記録媒体の透明基板厚 t 1と第2の光情

③第1の光情報記録媒体の透明基板屈折率n d 1(λ 1) と第2の (12)の差異に起因する球面収差。 光情報記録媒体の透明基板屈折率n d 2

因による球面収差もオーパーとなる。また、nd2<n 合、①の質因による球面収差はオーバーとなる。②の要 d 1 であり、〇の製因による球面収益もオーバーとな 【0344】対勢フンズが屈折型の非球面単フンズの場

に次いている。 面収差は、②の要因によるものがほとんどで、Oがそれ 【0346】前記の前提は、例えば、第1の光情報記録 【0345】①~②の要因により発生するオーバーな球 ◎についてはほとんど無視できる。

媒体やDVD、 6mm) とCD (t 2=1.2mm) とでは、透明基板 80 n m とし 2の光情報記録 碌媒体をCD、第2の光源の波長↓2が7 であるが厚さが異なる。 と場合に相当し、DVD (厚さt1=0. 第1の光顔の波長 1 1 1650 nm、第

(52)

特例2002-197717 (P2002-197717A)

することができる。 パターンを導入し、その+1次回折光を利用して少なく の球面収差と、波長 1 で第1の光情報記録媒体の透明 長 3.2 で第2の光情報記録媒体の透明基板を介したと た場合と比較して、波長が 2 の第 2 の光源からの無収 基板を介したときの球面収差との差を、回転対称の回折 をアンダーにする作用を有する。 **憩の平行光束が入射した場合、近軸の色収差、球面収差** 長が11の第1の光源からの無収整の平行光束が入射し 曲げられることになる。すなわち、+1次回折光は、液 くなり、より光軸側に回折され、光はよりアンダー側に すように、+1次光は、波長が長くなると回折角が大き ソの+1枚回桁光についた見れば、図113 (a) に示 【0347】次に、光軸に対して回転対称な回折パター この作用を利用し、

によって収益を少なくすることができる。 同図(b)のように、生じる近輪の色収差、球面収差が オーバーになる作用を持つ-1 次回折光を利用するこ きは、前記②の要因による球面収差はアンダーとなり、 2光情報記録媒体の透明基板厚さ 1 2よりも大であると 【0348】第1光情報記録媒体の基板の厚さ t 1が第

なり、屈折率の比較的小さいプラスチック素材を使った 場合、改長が 1 のときの対物フンズ素材の屈折串を n ターンや一体介した対象アンメの製造が発品にある。 としても、2μm以下であるので、上述の従来のホログ をn(λ2)としたとき、回折パターンの深さはλ1/ ラム光学兼子やホログラム型リングレンズより、回炉パ 【0349】本発明において、+1次回折光を利用した $\{n(\lambda 1) - 1\}$ $\forall v \cup \lambda 2 / \{n(\lambda 2) - 1\}$ $\forall v \in \lambda 2 / \{n(\lambda 2) - 1\}$ (1)、 波長が 12のときの対象レンズ素材の屈折率

ä ô を少なくとも利用することにより、透明甚板の厚さがt ズはプラスチック材料からなり、前記プラスチック材料 媒体に対する情報の記録及び再生の少なくともいずれか 明基板の厚さが12(t2≠t1)の第2の光情報記録 の少なへともいずれか一方を行い、前記第2の光顔から 1の第1の光情報記録媒体に対する情報の記録及び再生 ソからのm次回折光(但し、mは0を探へ16の観察) 記解 1 の光線からの光束の哲語対象アンズの回弁パタ 記録媒体からの反射光を受光する光検出器とを備え、前 段記録面に透明基板を介して集光させる対象アンズと、 有し、それぞれの光顔からの光束を光情報記録媒体の情 の第2の光源と、少なくとも1つの面に回折パターンを は、故長え1の第1の光顔と、故長え2(え1≠え2) の光味の哲院は多フンメの回だパターンからの『农光 前記第1の光源及び第2の光源からの出射光束の光情報 【0350】また、請求項327の光ピックアップ装置 (但し、n=m)を少なくとも利用することにより、透 方を行う光アックアップ設置いめられ、信節対象アン

8 0002/C<An/AT<-0.00005

Δnとしたときに、

は温度変化 4 T (で)があったときの屈が率の変化量を

(23)

(で)があったときの発振改長の変化量をA 11 (n の関係を満たし、前配第1の光源は、温度変化ΔT

0. 05nm/C<41/AT<0. 5nm/C の関係を満たすことを特徴とする。 [0351] 醂水項327によれば、プラスチックの対 プ装置の特性変動と光顔における故長の程度変化による 光ピックアップ装置の特性変動とが打ち消しあう方向に 作用し、補償効果を得ることができ、遺度変動に対して 物ワンズにおける屈折率の道度変化による光ピックアッ 極めて強い光ピックアップ装置を得ることができる。

[0352] また、請水項328の光ピックアップ装置 前記第1の光顔及び第2の光源からの出射光束の光情報 の第2の光源と、少なくとも1つの面に回折パターンを 有し、それぞれの光顔からの光束を光情報配録媒体の情 記録媒体からの反射光を受光する光検出器とを備え、前 1の第1の光情報記録媒体に対する情報の記録及び再生 の少なくともいずれか一方を行い、前配第2の光頭から (但し、n = m) を少なくとも利用することにより、透 明基板の厚さが12(12キt1)の第2の光情報記録 媒体に対する情報の記録及び再生の少なくともいずれか 配第1の光顔かちの光束の前配対物レンズの回折パター を少なくとも利用することにより、透明基板の厚さがし は、故長 11の第1の光顔と、故長 12 (11 + 12) 報記録面に透明基板を介して集光させる対物レンズと、 ンからのm校回折光 (伍し、mは0を除く1つの勘数) の光束の前的対物レンズの回折パターンからのn次光 一方を行う光ピックアップ装置であって、前記該長え 1, 12及び前記透明基板の厚さ 11, 12は、

前配波長 1 (mm)のときの前記対物レンズの焦点距 の関係にあり、前配第1の光情報配録媒体を前配第1の 光顔で配録及び/または再生するために必要な前配対物 離を11 (mm)とし、環境温度変化がAT(C)あったときに、第1の情報記録媒体の情報記録面に集光され る光束の波面収差の3次球面収差成分の変化量を A W S レンズの光情報記録媒体側の必要関ロ数をNA1とし、 A3 (111ms) としたときに、

ることができる。

0. 2×10^{-6} /C< Δ WSA3 · λ 1 / $\{f \cdot (N \times 1)\}$ A1) $4 \cdot \Delta T$ < 2. $2 \times 10^{-6} \%$

Ç

[0353] 請求項328によれば、上述の関係式にお また下限以上であると、故長だけ変化した場合でも光ピ ックアップ装置としての特性を維持することが容易でも いて上限以下であると、環境温度が変化しても光ピック アップ装置としての特性を維持することが容易であり、 の関係を満たすことを特徴とする。

S [0354] また、鯖水項329の光ピックアップ装置

記第1の光顔から前記対物レンズに入射する光東および 領と前記対物レンズの間および前記第2の光鎖と前記対 物レンズの間に少なくとも一つのコリメータを含み、前 請求項327または328において、前配第1の光 前配第2の光顔から前配対物レンズに入射する光東が、 それぞれ略平行光であることを特徴とする。 【0355】また、請求項330の光ピックアップ装置 は、請求項327,328または329において、前配 1mmから1.3mmであり、前記入1が630mmか 60nmか5820 t 1が0. 55mmから0. 65mm、前配t 2が1. **ち670mmであり、前記12が7** nmであることを特徴とする。

2

【0356】また、請求項331の光ピックアップ装置 の第2の光顔と、少なくとも1つの面に回折パターンを 有し、それぞれの光顔からの光束を光情報配録媒体の情 前配第1の光顔および第2の光顔からの出射光束の光伽 は、彼長11の第1の光顔と、故長12(12≠11) 報記録面に透明基板を介して集光される対物レンズと、 報記録媒体からの反射光を受光する光検出器とを備え、

前記第1の光源からの光束の前記対物レンズの回折パタ ーンからのm次回扩光 (但し、mは0 を除く100数 8

がも1の第1の光情報記録媒体に対する情報の記録及び 再生の少なくともいずれか一方を行い、 前記第2の光顔 も一方の光顔から前 数)を少なくとも利用することにより、透明基板の厚さ からの光束の哲問対物ワンズの回折パターンからのn次 回折光(但し、n=m)を少なくとも利用することによ t 2 ≠ t 1) の第2 の光情報記録媒体に対する情報の記録及び再生の少なく ップ装置であって、 り、透明基板の厚さがt2 (但し、 ともいずれか一方を行う光ピックフ 前記第1及び第2の光顔の少なくと

【0357】請求項331によれば、対物レンズへ入射 記対物レンズへ入射する光束の発散度を補正する補正手 する光束の発散度を補正することにより、対物レンズを 含む光学系全体の3次の球面収差を散計値通りに修正す 段を有することを特徴とする。

g

λ 2> λ 1

の補正は、前記第1及び/または第2の光顔と前記少な ることを特徴とする。前記光顔と前記コリメータとの距 少なくとも一つのコリメータを含み、また、請求項33 **【0358】また、請水項332の光ピックアップ装置** われることを特徴とする前配補正手段による発散度の補 も1つのコリメータとの距離を変えることにより行われ 種を変えることにより前記少なくとも一つの光顔から前 は、請求項331において前記第1の光澱と前記対物レ ンズの間および前記第2の光源と前記対物レンズの関に 3の光ピックアップ装置は、前記補正手段による発散度 くとも1つのコリメータとの距離を変えることにより行 正は、前記第1及び/または第2の光顔と前配少なくと 枚度を補正することが 記対物レンズへ入射する光速の発

配録媒体からの反射光を受光する光検出器とを備え、前 1の第1の光情報配録媒体に対する情報の配録及び再生 の第2の光源と、少なくとも1つの面に回折パターンを 前記第1の光顔及び第2の光顔からの出射光束の光情報 を少なくとも利用することにより、透明基板の厚さがも 有し、それぞれの光顔からの光束を光情報配録媒体の情 の少なくともいずれか一方を行い、前記第2の光顔から 【0359】また、請求項334の光ピックアップ装置 ンからのm次回折光 (但し、mは0を除く1つの観数) は、故長11の第1の光顔と、故長12(11≠12) 報配録面に透明基板を介して集光させる対物レンズと、 記第1の光顔からの光束の前記対物レンズの回折パタ の光束の前記対物レンズの回折パターンからのn 衣光

媒体に対する情報の記録及び再生の少なくともいずれか (低し、n=m) を少なくとも利用することにより、透 明基板の厚さがも2(も2キも1)の第2の光情報記録 一方を行う光ピックアップ装置であって、前配第1の光 爾及び第2の光顔から出力される異なる2つの故長

(1) の光のそれぞれに対して、結像面上での故面収差 が、前記対物レンズの像側の最大開口数内では0.07 Arms以下であることを特徴とする。

8

録面及び光検出器上でフレアがなく、光ピックアップ装 報配録媒体の記録および/または再生において各情報配 **【0360】請求項334によれば、第1及び第2の情** 間の特性が良好なものとなる。

前記光検出器は、前配第1の光顔及び前配第2の光顔に **【0361】また、静水項335の光ピックアップ装置** は、請求項258~292, 334のいずれか1項に、 前配第1の光鎖と前配第2の光顔とがユニット化され、 対し共通であることを特徴とする。

7~335に係わる好適な実施の形態について、図面を 【発明の実施の形態】以下、本発明の、特に請求項1

[0362]

収差がアンダー(補正不足)となる。これとは逆に、回 回折レンズの位相差関数の係数を適当に選んで、屈折べ 本的には両面非球面の単玉レンズであり、一方の非球面 補正した場合、主故長光より短い故長光に対しては球面 【0363】本発明の第1の実施の形閣の光学系は、基 に非球面屈折面では、ある主被長光に対して球面収整を 析面を有するレンズである回折レンズでは、ある主故長 光で球面収差を補正した場合、主波長光より短い波長で **球面収差をオーバー (補正過剰) とすることが可能であ** ワーと回折パワーとを組み合わせることにより、異なる る。従って、屈折による非球面レンズの非球面係数と、 上には回折輪帯(輪帯状の回折面)を設けてある。

の実施例で詳述する位相差関数若しくは光路差関数を使 【0364】また、一般に、回折輪帯のピッチは、後述

Ş

(24)

特別2002-197717 (P2002-197717A)

ラジアンとして以下の〔数1〕で表され、光路益間数Φ って定義される。具体的には、位相笠関数ΦBは単位を bは単位をmmとして〔数2〕で表わされる。

[0365]

$$\Phi_{\rm B} = \sum_{i=1}^{\infty} B_{2i} h^{2i}$$

[教2]

$$\Phi_b = \sum_{i=1}^{\infty} b_{2i} h^{2i}$$

これら2つの表現方法は、単位が異なるが、回折輪帯の 路差関数の係数もに、2π/1を掛ければ位相差関数の を掛ければ光路差関数の係数bに換算でき、また逆に光 (単位mm) に対し、位相差関数の係数Bに、1/2 m アッチを表わす意味では同等である。即ち、土故長え 係数Bに換算できる。

いる回折レンズについて述べることにすると、光路垫関 数なら、関数値が主波長えの整数倍を超える毎に輪帯が 【0366】今、説明を簡単にする為、1次回折光を用 刻まれ、位相差顕数なら、関数値が2πの整数倍を超え る毎に輪帯が刻まれることになる。

この回折レンズの焦点距離「については、光鉛送関数の すると-628.3)、他の次数の保数を全て等とする 【0367】例えば、屈折パワーのない円筒状の両平面 を0. 5μ=0. 0005mm、光路遊閲数の2次係数 (2乗項)を-0.05(位相差閲数の2次係数に換算 と、第1輪帯の半径はh=0.1mmであり、第2輪帯 2次保敷 52=-0.05に対して、f=-1/(2・ の半径はh=0.141mmということになる。また、 の物体側面に回が輪帯を刻んだレンズを想応し、

8

とにより、光軸に近い、いわゆる近軸領域での色収差を 補正することができる。また、位相登閣数打しくは光路 数若しくは光路差関数の2次係数を奪でない値とするこ 6 农东 [0368] 今、上記の定義を基にした場合、 笠関数の2衣以外の係数、例えば、4次保敷、 b2) = 10mmとなることが知られている。

数、8 次係数、10 次係数等を奪でない値とすることに **にこで、助御するということは、2改長回で、映画** 収差の差を極めて小さくすることもできるし、光学的仕 様に必要な差を散けることも可能であるということを意 より、2被長間での球面収整を制御することができる。

[0369] 上記の具体的な適用としては、改長の違う ず、位相差関数若しくは光路笠関数の2次係数を使って 2 光願からのコリメート光 (平行光) を同時に対物レン 近軸の軸上色収差を補正するとともに、位相范閣数若し ズに入射させ、光ディスク上に結像させるとさは、

好ましい。また、その被長差が400nm以下であるこ 対応させることができる。この場合、短い方の光源波長 れぞれの集光点をそれぞれ基板厚の異なる光ディスクに 最大の回折効率を有するものであってもよい。 が最大であることが望ましいが、どちらか一方の故長で 0 nm以上200 nm以下である、そして、回折面は、 とがより好ましく、更に好ましくは、その波是差が10 m以上であり、その波長差が80nm以上であるこ は700 n m 以下であり、長い方の光源波長は600 n 異なる2液長光に対し、ほぼその中間の液長で回折効率 てはそれぞれ屈折力が異なり、集光点が異なるので、そ 【0371】上記の非球面屈折面は、異なる被長に対し 5¢ 7

る2波長の光顔の各々に対して、ある1つの同次数の回* ることにより、光学面上に回折輪帯レンズを設け、異な 【0372】上記球面収差の補正と同一の作用を利用す

θR , 0D : それぞれ屈折レンズ、回折面の鹄 $\delta f = f (\theta R - \theta D) / (\nu R - \theta R -$

分分散比で次式で定まる。

ただし、nz :波艮ス2 での屈折率 $[0379] \theta D = (\lambda x - \lambda z) / (\lambda x - \lambda y)$ $[0378] \theta R = (nx - nz) / (nx - ny)$

としてみると、 $\nu R = 134.5$, 折ワンメの硝材をホーヤ社BSC7 (v d=64.2) = 7 8 0 n m、 l z = 6 5 0 n m とし、ベースとなる屈 【0380】例として、10=1x=635nm、1y $\theta R = 0.128$, 18×10⁻³ {となる。 0D=0. 103となり、8f= vD = -4.38,

0. 44×10⁻³fとなる。 【0381】また、ベースとなる屈炉フンズの鶏丼をお ヤ社E−FD1 (νd=29, 5) に変えてみると、 70. 5, $\theta R = 0. 136$ となり、 8f=

配的である。一方、8R と8Dとは波長によってのみ定 桜化にとっては、屈桁ワンスのアッパ数 v Bの桜化が女 め、屈折レンズの硝材を変えることによる色収差66の 【0382】このように式 (2) においては、右辺分母 (vR - vD) は | vD | が | vR | より十分小さいた

8

るが、耐涸柱、耐熱性などから、ポリオワフィン系が好

折光により軸上色収差を補正することができる。すなわ の被長に対応する像個関ロ数とする。 (2NA2) の範囲に補正することができる。ただ 異なる2波長の光顔の光に対する軸上色収差を± λ 波長のうち長いほうの波長、NAは長いほう

dとしたとき、 【0373】また、上記異なる2波長の光顔の波長差が 0 n m以上であり、対物レンズの硝材のアッベ数を »

50

を満足することが望ましい。上記条件(1)は、異なる 次スペクトルを小さへするための条件にある。 2被長の光源に対して軸上色収差を補正した場合に、2

が散けられている場合に、単玉レンズ全体を、回折レリ は次式となる。 る故長 y と故長 y (y x < y)とでの色消し条件 と考えていの合成アンメの色収益にしいて検討する。あ 【0374】次に、薄肉単玉レンズの一方の面に回折面 フを外したベースとなる屈折レンズと回折面との合成

 $[0375] fR \cdot \nu R + fD \cdot \nu D = 0$

点阳縣 ただし、 fR、 fD : それぞれ屈折レンズ、回折面の無

で、次式で定まる。 vR、vD:それぞれ屈折ワンメ、回奸闽のアッス教

 $\nu R = (n0-1) / (nx - ny)$ $\nu D = \lambda 0 / (\lambda x - \lambda y)$

基準被長 【0376】ただし、n0:基準波長での屈折率、10:

「は次式となる。 【0377】このとき、ある波長ス~に対する色収差る

ง D) ... (2)

辺分毋(vR ーvD) に氏べて小さい。 右辺分子 (0R -BD)は、その変化の寄与が右

優化などに対応できるよう、2次スペクトルを抑えるの が有効であることがわかる。条件式(1)は光源の故長 に有効な限界を示す。 ンメの材料としてアッパ数~Kの大きい材料を選ぶこと ては、2枚スペクトル81を小さへ与えるには、屈折り 【0383】上記により、回折面を有するレンズにおい

れの材料について、 $\theta R = a + b \cdot \nu R + \Delta \theta R$ の屈折レンズを貼合わせて色消しを行う場合は、それぞ 【0384】また、回折面を使用せずに、2種類の材料

料としては、アクリバ県、ポリオワレイン県が用いられ 分数柱が無いならば2枚スペクトルの「は20の屈炉フ ことが望ましい。条件式(1)を満たすプラスチック材 るためには、対物レンメをプラスチック材料で構成する ンズのアッペ数~R にはよらない。したがって、式 【0385】本実施の形態の回炉レンズを簡易に製造す (1) は回折光学系に特有の条件であることがわかる。 (a, bは定数)と表したとき、△0Rは小さく、異常

60

次に、本発明の第2の実施の形態の対物レ れを備えた光ピックアップ装置の構成を具

明基板の厚さ t 2を有する第3光ディスク(例えばC D)の3種であるとして説明する。ここでは、透明基板の厚さt1=0.6mm、t2=1.2mmである。 装置の概略構成図を示す。光ピックアップ装置により情 ザ使用次世代高密度光ディスク)と、 t 1とは異なる透 ディスク20 報記録および、 (例えばDVD) 及び第2光ディスク(例えば青色レー は、透明基板の厚さ t 1の第1光ディスク 図48に、本実施の形態の光ピックアップ /または再生する光情報記録媒体である光

2 (液長ん2: 第1光源であ 870nm) び第3光源は して対物レンズ1を有している。第1光源、第2光源及 $0 \text{ nm} \sim 67$ イスクに応じて選択使用される。 である第2半 [0388] =400nm~440nm) と、第3光顔 0 nm)と、第2光源である青色レーザ1 る第1半導体レーザ11 (被長 $\lambda_1 = 61$ とを有しているとともに、光学系の一部と 導体レーザ13 (故長 l 3=740 nm~ 図示の光アックアップ装置は、光顔として 情報を記録および/または再生する光デ

は、ビームス るいは第2半導体レーザ13から出射された発散光束 を形成する。 スク20の透 ってそれぞれの情報記録面22上に集光され、スポット [0389] 明基板21を通過して、対物アンメ1によ プリッタ19および絞り3を介し、光ディ 第1半導体レーザ11、青色レーザ12あ

の光検出器3 信号やトラッ イスク20に ムスプリッタ 土の転換アシ [0390] 記録された情報の読み取り信号、合焦検出 0に入射し、その出力信号を用いて、光デ ク検出信号が得られる。 18、トーリックフンズ29を介して共通 トによって変調された反射光となり、ピー 各レーザからの入射光は、情報記録回22

႘

実現できるも この例においては固定の開口数 (NAO. 65) を有す 除去できるよ よび/または る校りであり [0391] うに、絞り3の駅口数を可変としてもよ 再生時には不要光(NA0,45以上)を のである。なお、第3光ディスクの記録お また、光路内に散けられている絞り 3 は、 **余分な機構を必要とせず、低コスト化を**

面な構成で容 体に形成する の一部の光束 **易に除去することも可能である。** を遮蔽するように輪帯状のフィルターを一 **いとな、実使用開口の外側のファア光を安** 対物フンズ 1の光学面に実使用開口の外側

シャングのた 光光学系との を用いる場合 フンズ1とや 【0393】本実施の形態のように有限共役型の光学系 1つのユニットとして行うことが望まし めの移動は、光顔11、12、13と対物 関係を一定に保つ必要があり、合焦やトラ には、集光性能を維持するため、光頑と集

特別2002-197717 (P2002-197717A)

110

ンズおよびこれを含む光ピックアップ装置の構成を具体 【0394】代に、本発明の第3の実施の影幅の対象フ

集積ユニット40としてユニット化されている。 図48と同じ構成要素は同じ符号で示す。この光ピック はレーザー、光検出器およびホログラムをユニット化し 装置の模略構成図を示す。図49の光ピックアップ装置 ーザ12、第1の光検出手段31、第2の光検出手段3 アップ殻置においたは、第1半導体フー护11、青色フ たフーギ/袞田路銀貨ユニシト40を用ごた例にあり、 2、ホログラムピームスプリッタ23がワーギ/微田聡 【0395】図49に、本製掘の形態の光ピックアップ

び対物レンメ1、被り3を介してホログラムドームスプ 検出信号やトラック検出信号が得られる。 光ディスク20に記録された情報の読み取り信号、合焦 そして、第1の光検出器31の出力信号を用いて、第1 一ザ11に対応した第1の光検出器31上へ入射する。 リッタ23のディスク囱の困で回折され、第1半導体レ 2.2で情報ピットにより変調されて反射した光束は、耳 して情報記録面22に集光される。そして、情報記録面 レンズ1により第1光ディスク20の透明基板21を介 スプリッタ23を透過し、数り3によって数られ、対勢 体レーザ11から出射された光束は、ポログラムピーム 【0396】第1光ディスクを再生する 合、第1半導

第2光ディスク20に記録された情報の読み取り信号 面は、光合成手段としての機能を果たす。 合焦検出信号やトラック検出信号が得られる。 青色レーザ12対応した第2の光検出器32上へ入射す のボログシムパー ムメノリッタ 23の半導体フーチ密の ザ12から出射された光束は、ホログラムビームスプリ 情報記録面22で情報ピットにより変調されて反射した 板21を介して情報記録面22に集光される。そして、 3、対物レンメ1を介して第2光ディスク20の透明基 レーザ11からの光束と同じ光路を取る。すなわち、 る。そして、第2の光検出器32の出力信号を用いて、 ムビームスプリッタ23のディスク側の面で回折されて 光束は、再び対衡レンメ1、絞り3を介して、ホログラ ッタ23のレーザ側の面で回折され、上記の第1半導体 【0397】第2光ディスクを再生する 合、着色フー

8 て情報記録面22に集光される。そして、情報記録面2 物レンメ1により光ディスク20の適明基板21を介し ホログラムピームスプリッタ24がユニット化されたレ 2で情報ピットにより変調されて反射した光束は、再び 一ザ/検出器集積ユニット41が使用される。 第2半導 第2半導体レーザ13、第3の光検出手段33、および ムスプリッタ19で反射し、絞り3によって絞られ、 スプリッタ24を通過し、出射光の合成手段であるビー 存レーザ13から出射された光束は、ホログラムに一ム 【0398】さらに、第3光ディスクを再生する場合

ホログラムピームスプリッタ24で回折されて第3の光 検出器33上へ入射する。そして、第3の光検出機33 情報の読み取り信号、合焦検出信号やトラック検出信号 対動レンメ1、校り3、ピームスプリッタ19を介した の出力信号を用いて、第3光ディスク20に記録された が得られる。

20 ップ装置においては、対物レンズ1の非球面屈折面に光 軸4と同心の輪帯状回折面が構成されている。一般に非 した場合、18よりも短い故長16に対しては球面収差 がオーパーとなる。従って、屈折面による非球面光学設 集光位置も異なる。よって、非球面屈折面を適当に設計 することで、異なる故長に対しても各透明基板21の情 長えらに対しては球面収差がアンダーとなる。一方回折 面を使用すると、ある故長えgに対して球面収差を補正 計と、回折面の位相差関数の係数を適当に選んで、屈折 る故長間での球菌収差を補正することが可能となる。ま た、非球面屈折面では、故長が異なると屈折力も変化し a に対して球面収差を補正した場合、1 a よりも短い波 パワーと回折パワーとを組み合わせることにより、異な 【0399】第2および第3の実施の形態の光ピックア 球面屈折面だけで対物レンズを構成すると、ある故長人 報記録面22に集光させることができる。

2mmcb5.

S さの違いにより発生する球面収差を補正している。さら に、輪帯状回折面において、輪帯の位置を表す位相差関 数が、冪級数の4乗以降の項の係数を用いると球面収差 5であり、第3光ディスクではNAO. 45以内で映画 収差を補正し、NAO.45より外側の領域の球面収差 20に対して、情報配録面22上の集光スポットの収差 【0400】また、第2および第3の実施の形骸の対物 レンズ1では、非球面屈折面と輪帯状回折面の位相差関 青色レーザ12あるいは第2半導体レーザ13から出射 した各光東に対して、光ディスク20の透明基板21厚 の色収差を補正することが可能となる。なお、第3光デ が回折限界 (0.072rms) とほぼ同程度あるいは 4 A ク (CD) については実使用上の関ロはNA0.4 をフレアとしている。これらの補正により各光ディスク 数とを適当に設計することで、第1半導体レーザ11、 それ以下になっている。

【0401】上記のような第2および第3の実施の形態 の光ピックアップ装置は、例えばCD、CD-R、CD -RW, CD-Video, CD-ROM, DVD, D RW、MD等の、任意の異なる2つまたはそれ以上の複 V機器、パソコン、その他の情報端末等、の音声および または画像の記録、および/または、音声および/ま ヤ、またはドライブ等、あるいはそれらを組み込んだA VD-ROM, DVD-RAM, DVD-R, DVD-数の光情報記録媒体に対して、コンパチブルなブレー たは画像の再生装置に搭載することができる。

8 ンズおよびこれを含む光ピックアップ装置の構成を具体 【0402】次に、本発明の第4の実施の形態の対物レ

的に説明する。

置10の板略構成図である。図61においては、第2お **【0403】図67は本実施の形骸の光ピックアップ装** よび第3の実施の形骸と共通の部材については同じ符号 置10は、光情報記録媒体である複数の光ディスク20 を配録/再生するものである。以下、この複数の光ディ スク20は、透明基板の厚さも1の第1光ディスク (D 密度光ディスク)と、11とは異なる透明基板の厚さも を用いることがある。図67において光ピックアップ装 VD)および第2光ディスク(青色レーザ使用次世代高 6 mm, t 2 = 1.として説明する。 2を有する第3光ディスク (CD) こでは、透明基板の厚さ 11=0.

0は、光顔として第 (波長 $\lambda_1 = 610$ (故長12=400nm~440nm) 及び第3光顔で nm~670nm)と第2光顔である青色レーザ12 1光顔である第1半導体レーザ11 【0404】光ピックアップ装置

及び第3光顔は、記録/再生する光ディスクに応じて排 ある第2半導体レーザ13 (改長13=740nm~8 70nm) とを有している。これら第1光源、第2光源 他的に使用される。

青色レーザ12あるいは第2半導体レーザ13から出射 1 半導体レーザ11、 された光東を、光ディスク20の透明基板21を介し [0405] 與光光学系5は、第

て、それぞれの情報記録面22上に集光させ、スポット を形成する手段である。本実施の形態では、巢光光学系 5として、光顔から出射された光束を平行光 (略平行で ンズ2によって平行光とされた光束を集光させる対物レ よい) に変換するコリメータレンズ2と、コリメータレ ンズ1とを有している。

球面収差を補正した場合、18よりも短い波長16に対 一般に非球面屈折面だ 一方、回折面を使用 **【0406】 対参レンメ10周囲には、光軸4と回心の** けで集光光学系5を構成すると、ある被長1gに対して しては球面収差がオー パーとなる。従って、屈折面による非球面光学散計と、 すると、ある改長laに対して球面収差を補正した場 しては球面収差がアンダーとなる。 合、18よりも短い被長1bに対し 輪帯状回折面が構成されている。

での球面収差を補正することが可能となる。また非球面 屈折面では、波長が異なると屈折力も変化し集光位置も 回折パワーとを組み合わせることにより、異なる被長間 で、異なる波長に対しても各透明基板の情報配験面22 回折面の位相関数の係数を適当に選んで、屈折パワーと 異なる。よって、非球面屈折面を適当に設計すること に集光させることができる。

\$

なる次数の回折光を対応させる場合に比べて光量損出が から出射した各光束に対して1次回折光を利用して収整 補正を行っている。同次数の回折光を対応させると、異 ザ11、青色レーザ12あるいは第2半導体レーザ13 【0407】上記の輪帯状回折面では、第1半導体レー

実施の形態の対物レンズ1は、DVD-RAMなどの高 異なる3つの波長光に対し、その中間の波長で回折効率 が最大であることが望ましいが、両端の波長で最大の回 密度な情報を記録する光ディスクに情報を記録する光ピ ックアップ装置において有効となる。また、回折面は、 高次の回折光を対応させるよりも、 次回折光を用いると光量損出が少ない。したがって、 折効率を有するものであってもよい。

さらに、対物レンメ1に形成された輪帯の位置を表す位 相差関数において、冪級数の4乗以降の項の係数を用い アとしている。NAO. 45以内の領域を通過する光束 面で光スポットから間隔を隔てたところを通る。これら 2上の集光スポットの収差が回折限界(0.072rm 【0408】また、非球面屈折面と輪帯状回折面の位相 **差関数とを適当に設計することで、第1半導体レーザ1** 1、青色レーザ12あるいは第2半導体レーザ13から お、第3光ディスク (CD) については実使用上の閉口 はNA0.45であり、NA0.45以内で球面収差を 補正し、NAO. 45より外側の領域の球面収差をフレ 側を通るフレア光は、悪影響を与えないように情報記録 の補正により各光ディスク20に対して、情報配録面2 が情報記録面で光スポットを形成し、NAO. 45の外 出射した各光東に対して、光ディスク20の透明基板2 1厚さの違いにより発生する球面収差を補正している。 ると球面収差の色収差を補正することが可能となる。

ó

り3は固定の開口数 (NAO. 65) を有しており、余 分な機構を必要とせず、低コスト化を実現できるものである。なお、第3光ディスクの記録/再生時には不要光 (NAO. 45以上)を除去できるように、絞り3の開 【0409】本実施の形態では、光路内に設けられた校 光検出器(図示せず)は、周知のように、各光顔ごとに 1、12、13に対応する反射光を受光するようにして それぞれ設けても良く、1つの光検出器で3つの光源1 口数を可変としてもよい。また、ピームスプリッタ6、 7は、各レーザ光の光軸を合わせるためのものである。

ڎۘ

【0410】次に、本発明の第5の実施の形態の対物レ ソメにしてれ説明する。

【04.11】本実施の形態では、対物レンズの輪帯状回 本実施の形骸の対物レンズによると、第4の実施の 折面において、輪帯の位置を表す位相差関数が冪級数の 2上の集光スポットの収差が回折限界(0.071rm の実施の形骸の対物レンズと異なっており、これによっ て軸上色収差をも補正することが可能となっている。ま 形態と同様に各光ディスク20に対して、情報記録面2 2乗の項の係数を用いる点のみにおいて、上述した第4 s)とほぼ同程度あるいはそれ以下となっている。

特朋2002-197717 (P2002-197717A)

えば、青色レーザ使用次世代高密度光ディスク)に対し しては、光顔から射出された光東をカップリングレンズ させる。第1および第2光ディスクの透明基板21の厚 さは0. 6mmであり、第3光ディスクの透明基板21 第1光ディスク(例えばDVD)と第2光ディスク(例 ては、光顔から射出された光東をカップリングレンズに によって発散光とし、それぞれ対物レンズによって集光 よって平行光とし、第3光ディスク(例えばCD)に対 【0413】 本実施の形態の光アックアップ設置では

【0414】本実施の形態では、第1光ディスクと第2光ディスクとの両方の球面収差を回折面の効果により回 東が入射することによって生じる球面収差によって打ち消し、第3光ディスクの記録/再生に必要な所定の開ロ 折限界以内に補正し、また、第3光ディスクに対しては 第1および第2光ディスクよりディスク厚が大きいこと によって生じる球面収差を主として対物レンズに発散光 数NA、例えばNAO. 5或いはNAO. 45以下にお ける球面収差を回折限界以内に補正するようにしてい の厚さは1.2mmである。

【0415】従って、1、12、13 (11<12<13) の各波長に対応する光情報記録媒体に対して、配 級/再生を行うのに必要な所定の関ロ数をNA1、NA 1の範囲で波面収差のRMSを0.071以下、NA 2、NA3とするとき、それぞれの被長に対して、 2の範囲で0.0712以下、NA3の範囲で0. 1.2以下に補正することができる。

s)とほぼ同程度あるいはそれ以下になっている。

【0416】また、第3光ディスクに対しては、所定の 関ロ数NAよりも大きい閉口数NAの光束によってピー も大きな閉口数では球面収差をフレアとすることが好ま そのため、第4の実施の形態と同様に必要な関ロ数より ムスポット径が小さくなり過ぎることは好ましくない。

る第4~第6の実施の形態の光ピックアップ装置は、例 【0417】上記のような異なる故長光の3光顔を有す CD-ROM, DVD, DVD-ROM, DVD-RA M、DVD-R、DVD-RW、MD等の、任意の異な る2つ以上の複数の光情報配録媒体に対して、コンパチ ブルなプレーヤ、またはドライブ等、あるいはそれらを の音声および/または画像の記録、および/または、音 声および/または画像の再生装置に搭載することができ AHCD, CD-R, CD-RW, CD-Video, 組み込んだAV機器、パソコン、その他の情報端末等、

Ş

0418

【実施例】以下、本発明の対物アンメにしいての実施例 についた税明する。

(実施例1~8)

【0419】 実施例1~8の対物レンズは、切1の実施 の形態に係る対物レンズの具体倒であり、次の [数3]

8

【0412】次に、本発明の第6の実施の形態の光ピッ

クアップ装置について説明する。

(28)

【教3】 [0420]

$$Z = \frac{h^{3}/R_{\bullet}}{1 + \sqrt{1 - (1 + \kappa) (h/R_{\bullet})^{2}}} + \sum_{i=3}^{\infty} A_{ii} h^{2i}$$

ただし、 位をmmとした光路췶関数Φbとして〔数2〕で表わさ 非球菌のべき数である。また、実施例1~3、6~8で は回折面が単位をラジアンとした位相幾関数ΦBとして 近軸曲率半径、 x は円錐保数、A は非球面保数、 2 i は (光軸からの高さ:光の進行方向を正とする)、Roit 【数1】で表され、同様に実施例4,5では回折面が単 2は光軸方向の軸、hは光軸と垂直方向の軸

[0421]

(数1)

$$\Phi_{B} = \sum_{i=1}^{\infty} B_{2i} h^{2i}$$

【教2】

$$\Phi_b = \sum_{i=1}^{\infty} b_{2i} h^{2i}$$

(実施例1)

の 1 = 6 3 5 n mに対する関ロ数 0 . 6 0 までの球面収 * す。また、図2に、実施例1の回折光学レンズについて 光学フンメ(回折面を有する対象フンメ)の光路図を示 【0422】図1に、実施例1の対象フンメルやる回炉

光顔被長 11=635 nmのとき 30

[0428]

光源波長 12= 780 nmのとき

無点距離f2=3.36 第□赞NA2=0.45 無限仕模

折光を他の次数の回折光に比して多く発生させ、 1/2の 光東においても、+1次回折光を他の次数の回折光に比 して多く発生させる。 ¼ 1 に対する+ 1 次回折光の回折 【0429】本実施例は、11の光束において+1次回

なな。 を100%とすれば、11に対する回折効率は89%と

[表1] [0430]

効率を100%とすれば、 λ 2に対する回折効率は84%

명 고 o	R	d 1	dı da	ומ	5	b A	a a
1 (非珠语 1 ·回折面) 2.126 2.2 2.2 1.53829 1.63388	2. 126	1.1	1.1	1.53829	1.6326	2	56 1.5404
2 (非擘而2)	-7.370 1.0 1.0	1.0	1.0				
3121-272	8	0.6	1.8	1.58119	0.6 1.2 1.58129 1.57346		30 1.585
4	8	_					

するものや尽十。) (数字1は1,=635 mmのとき、 2は12=780 88のとき、 • <u>م</u>

非球面保費

8

* 楚図を示す。また、図3および図4に、実施例1の回折 面において回折部のレリーフ形状は省略されている。ま 光学レンズについての波長1=780nmに対する関ロ 状は省略されている。 た、以降の多への図面においても、回炉部のフリーレ形 ワーズド型の同心円状の輪帯回折部を有しているが、図 示す。なお、図1の回折光学レンズは、 45および0.60までの球面収差図をそれぞれ フンメ全面にノ

対する故面収差図をそれぞれ示す。これらの図から分か のNA0. 45~0.60の部分については、図4に示 0.03mmにおいても、実用上無収差に近いアベルと の被長に対しても、光軸上ではほぼ無収差となり、像高 についての1 = 635 nmおよび被長1 = 780 nmに っている。これによって、波長1=780nmについ であるNAO、45までがほぼ無収差である。その外側 ナように、被長1=780nmに対しては、実使用範囲 に示すように、被長1=635nmに対してはNAO. なっている。 るように、実稿例1の回析光学レンスによると、いずれ て、適正なスポット径を得ることが可能となっている。 すように球面収差は大きへアンダーとされ、フレアとな 60までの全開口がほぼ無収差である。また、図3に示 【0423】実施例1の回折光学レンズによると、図2 【0424】図5、図6に、実施例1の回析光学ワンズ

の屈折率、ッはアッベ数を示す。 〔扱1〕中、Rは曲率半径、dは面関隔、nは主波長で 【0425】以下、実施例1のレンスデータを示す。

[0426] 実施例1 [0427]

焦点距離 1=3.34 題□祭NA1=0.60 無限什樣

※%となる。また、22に対する+1次回折光の回折効率

ははは様に対

8

811

特朗2002-197717 (P2002-197717A)

[0431] A12 = - $A10 = -3.79858 \times 10^{-5}$ $A8 = -4.6316 \times 10^{-5}$ A6 = -0.000A4 = -0.003非球面 1 6.0308×10^{-6} 0.170 58160 2315 非球面 2 A6 =A4 =A8 = A12= A10==-11.6-0.020800.038 0.0078648 0.00024343 0.0019431 **4** 5 0

B10= B8 = B4 = B2 = 回折面依数 -0.09528596.76 2. 9 9 5 0 2. 1 3 0 6 0.12614

(実施例2、実施例3)

ての $\lambda = 405$ n m および 635 n m に対する関ロ数

60までの球面収差図をそれぞれ示す。また、図1

0

図をそれぞれ示す。また、図11および図12に、実施 U635nm **芝をフソメト**3 例2の回折光学アンメについての改長ル=405 nmお よU6 3 5 n mに対する開口数0 . 6 0 までの球面収差 炉光学レンズの1 = 405 nmおよび635 nmに対す 15 および図 【0434】また、図13および図14に、実施例3の よび635nmに対する被面収整図をそれぞれ示す。 実施例2の回 る光路図をそ; る。図7および図8に、実施例2の対象アンズである回 [0433] [0432]次に、実施例2、実施例3について説明す 16に、実権的3の回析光学アンメにらい* に対する光路図をそれぞれ示す。また、図 死光針フソメご のごへの y = 4 0 g u mな れぞれ示す。また、図9および図10に、 でる回控光針アンズのルー405mmおよ

20 **収拾に近いアベラとなったいる。** はほぼ無収益、像高の. 03mmにおいても、実用上無 楚図をそれぞれ示す。 0.6mm、NAは0.60であり、故面反抗は光量上 nmおよび改長 l = 635 nmに対し、基板厚は共に の被長 1 = 4 0 5 n m および 6 3 5 n m に対する被面収 【0435】実施例2、3においては、彼長1=405 7 および図18に、実施例3の回折光学アンメについて 【0436】以下、実施例2、3のレンメデータを示

光瀬被長 l=405 nmのとき [0438] 【0437】实施例2

無点距離 f 1= 3.23 第□数NA1=0.60 無限什麼

[0439]

光源改長 12=635 n mのとき

焦点距離f2=3.34 第11巻NA2=0.60 排冠什麼

朽光を街の吹 光束において 【0440】本実施例は、11の光束において+1次回 6、+1次回折光を쇱の攻戦の回折光に比※ 数の回折光に比して多く発生させ、12の ※して多く発生させる [表2] [0441]

BX o.	R	d ;	dı da	n,	n ı	4	D D
1 (神末四1・四折四) 2.128 2.2 2.2 1.55682 1.53829 56	2. 128	2.2	1.1	1.55611	1. 53829	<u>~</u>	1.5405
2 (非職職2)	-7.359 1.0 1.0	1.0	1.0				
3 カバーガラス	8	0.6	0.6	1.62230	0.6 0.6 1.62230 1.58339 30 1.585	8	1.585
4	8						

するものを示す。) (巻字1は1,=405mのとき、2は1,=635mのとき、 • ない難りなり

非缺固保費

非缺回 1 A4 = -0.0021230=-0.15079A4 = **劣块固2** × =-3.8280.03696

œ

0

特別2002-197717(P2002-197717A)

特朋2002-197717 (P2002-197717A)

120 თ თ A10=-0.001871 0.000225 က 0.00797 A6 = -0.02085A8 = A12 =(19) 9 က က ŀ $A10 = -3.49803 \times 10$ $A12 = -2.38916 \times 10$ $A8 = -8.84957 \times 10$ A6 = -0.0007652B4 = -6.71692.0791 0.0 回折面係数 B2 = B6 = [0442]

[0443] 実施例3 * * [0444]

2

0

B8 = -0.3197

0

B10 = 0.000167

光源波長 11=405nmのとき 魚点距離 11=3.31 閉口数 NA1=0.60 無限仕様

[0445]

光顔故長 12=635 n mのとき

無点距離 f2=3.34 関ロ数NA2=0.60 無限仕様 【0446】本実施例は、11の光東において+1次回 ※して多く発生させる。 折光を他の次数の回折光に比して多く発生させ、12の 【0447】 光東においても、+1次回折光を他の次数の回折光に比※∞ 【表3】

1.6404 a a 1.585 ***** 4 ខ្ព 3. 58139 1.55682 | 1.53839 n i 1.62230 ā 1.1 9.0 2 dı dı 9. 9.0 1.1 -7.539 2.300 æ θ 8 1(学禁阻1·回护器) ĸ 37ガバーガタ 2 (非联面2)

(哲字]はスゥ=405mmのと告、2はスz=635mmのとも、ゝd,ndはd鏡に対するものを示す。)

0.0001433 0.0078175 4 A10 = -0.0016060.037045 A6 = -0.021474 $\kappa = 6.4430$ A4 = 0.0370A8 == A12 =非球面2 $A8 = -7.5747 \times 10^{-5}$ $A10 = -6.7599 \times 10^{-5}$ $A12 = -3.3788 \times 10^{-6}$ ∞ A6 = -0.00106190.0003053 $\kappa = -0.19029$ 非球面係数 非缺而 1 A4 =

回折面係数 B2 = -96.766 B4 = -2.9950 B6 = -0.25560 B8 = -0.08789 B10= 0.014562

[0448]

無限仕様

照口数NA1=0.50

光原故長 11=635nmのとき

[0459] 実施例5

焦点距離 f 1= 3.40

[0461]

* [0460]

して多く発生させる。

[0462] 本実施例は、11の光東において+1次回

焦点距離f2=3.40

析光を他の次数の回折光に比して多く発生させ、12の光束においても、+1次回折光を他の次数の回折光に比

[0463]

[表5]

関ロ数NA2=0.50 無限仕様

光顔被長 12=780 nmのとき

[0449] (実施倒4、実施倒5) [0450] 次に、色収塑補圧を行った実施倒4、実施倒5について配明する。図19に、実施倒4の対勢レンズである回折光学レンズの光路図をそれぞれ示す。また、図20に、実施倒4の回折光学レンズについての3=635nm、650nmおよび780nmに対する網 so

1数0.50までの球面収憩図をそれぞれボす。また、
 21に、実植包5の対物レンズである回折光学レンズン
 21に、実植包5の対物アンズである回折光学レンズン
 22に、実権包5の m
 250mm
 250mm
 250mm
 250mm
 250mm
 250mm
 250mm
 250mm

(62)

【0452】以下、実施例4、5のレンメデータを示 $= 0.90408 \times 10^{-2}$ $= -0.18704 \times 10^{-2}$ $= -0.47368 \times 10^{-3}$ $= 0.16891 \times 10^{-3}$ 及公職Ptip u 1.5431 D C 891×10⁻ $A8 = -0.47368 \times 10$ $A4 = 0.90408 \times 10$ ₽ **> 2**6 8 [0453] 実施例4 無限仕様 ※して多く発生させる。 ÷ 1.5373 0.16 ***** 7.398 > [0457] [0454] 開口数NA2=0.50 関ロ数NA1=0.50 2 は 2 3=780mmのとき 1.5417 1.5790 [表4] <u>_</u> A10 =非球面2 11 **A**6 1.90 1.20 1.68 **~** ဓ္ဓ 光東においても、+1次回折光を他の次数の回折光に比※ [0456] 本実施例は、21の光東において+1次回 1.20 1.68 . 30 $\times 10^{-5}$ 実 折光を他の次数の回折光に比して多く発生させ、12の ß nm、波長ル=780nmに対しては、ほぼ完全に色に 1 | 4 & - 2 - 4 $b6 = -0.34903 \times 10^{-4}$ 光顔波長 11=635 nmのとき 光顔被長 12=780 nmのとき 3 2 50×10-5 ğ よるずれは補正され、故長 1=650 nmに対しても、 **栖倒4、5の回折光学レンズによると、被長 2=63** 4033×10-[0451] 図20および図22から分かるように、 0.91472×10 0.15590×10 0 $b2 = -0.36764 \times 10$ $b4 = -0.91727 \times 10$ (巻字1は2,一635mのとき、 2.442 -5.990 31×1 ĸ 8 8 実用上全く問題はない程度に補正されている。 7485 3245 焦点距離 f 1= 3.40 焦点距離 [2=3.4] 1(外联版1.回析图) 0.111 b10 = -0.157するものを示す。) ĸ 0.5 0.7 0.2 · o X 归 37カバーガラ 回折面係数 非球面係数 2 (非萊西2) A10 = -| || 非球面1 A4 = A8 = ¥6 = **P**8 58 5 [045 0 4

124

123

37カパーガラス 2 (非準面 2 ·回折面) 1 (非禁西1) 聞と。. -11.611 2. 160 8 8 Ħ 1.40 1.64 1. 20 <u>م</u> 1. 20 1.61 1. 80 **₽** 1.5790 1.5417 **1** 1. 5708 1.5373 4 5 95 ۵ 1.5810 1.5(31 Þ

ナるものを示す。) (泰字1はスュー635mのとき、 2は11-78030のとき、 4 **0**-四山田山衛行社

非球面係数

非珠面 1

非球面 2

 $A4 = -0.30563 \times 10$ =-0.17006=-40.

 $A6 = -0.45199 \times 10^{-}$ A6 =A4 =

A8 = 7 8 0.73447×10⁻² 0.85177×10⁻³

A10 = -0.82795×10^{-3} 0.2 0 2 9 X

10-

-0.30563×10-2 -0.45199×10-3 -0.58811×10-5 -0.13002×10-4

A10=A8 =

[0464]

 $b6 = -0.85257 \times 10^{-3}$ 回折面係数 0.11193×10-2 -0.859=7 -0.74N N

b4 =

 $b10 = -0.11242 \times 10^{-6}$

0.505

3

閉口数0.60までの球面収差図をそれぞれ示す。ま 図をそれぞれ示す。また、図24、図31および図38 庁光学フンメごの2人の1 = 6 2 0 ≠ 1 0 n mに対する た、図25、図32および図39に、実施例6~8の回 に、奥م 6~80回 方光学 ワン パの 1 = 780 nm メである回折光学レンメの 1 = 6 5 0 n mに対する光路 23、図30および図37に、映稿包6~8の対象ワン (NA=0.5) に対する光路図をそれぞれ示す。ま [0465] (実施例6~8) 【0466】次に、実施例6~8について説明する。図

g

が光学レンズについての1=280 nmに対する関ロ数 0.60までの球面収差図をそれぞれ示す。 た、図27、図34および図41に、実施例6~8の回 閉口数0.50までの球面収整図をそれぞれ示す。ま た、図26、図33および図40に、実施例6~8の回 好光学フンズについての1~180×10nmに対する 【0467】また、図28、図35および図42に、実

越例6~8の回折光学レンメについての1 = 650 nm 9、図36および図43に、実施例6~8の回析光学レ に対する被面収差 r m s 図をそれぞれ示す。また、図 2 ンメについての 1 = 180 nmに対する波面収差 rms *

光顔被長1=650nmのとき

焦点距離f=3.33

[0472]

光顔被長え=780 nmのとき

魚点距離f=3.3 按應閉口数NA= 0.50 (NA = 0.60)超期

*図をそれぞれ示す。また、図44、図45および図46 数と光軸からの高さとの関係を示すグラフをそれぞれ示 に、実施例6~8の回折光学レンズについての回折輪帯 値として定義される。 こで、回折輪帯数は、位相差関数を2πで割った

までがほぼ無収斂となっているが、 レアとなっている。これによって、波長1=780nmについて、適正なスポット径を得ることが可能となって 50~0.60の部分については球面収差が大きく、フ とおり、改長1=650nmに対してはNAO.60ま 780 nmに対しては、実使用範囲であるNAO.50 での全関口がほぼ無収差となっている。また、被長1= 【0468】実施例6~8では、球面収差図に示された その外回のNAO.

中、STOは絞り、IMAは像面を表しており、絞りを 顔)を表しており、以下の各妻においても同じである。 含めた形で表現している。また、OB J は、物点(光 【0469】以下、実施例6~8のレンズデータを示 【0470】 実施例6 [表6] ~ [表8]、更に[表15] ~ [表18]

ô

[0471]

使回居口数NA= 0.60 無强什麼

什茲 8

w (780 n mの光束の結像面での13. 5%強度のピーム径) = 1. 20 μm

回だ光を街の だし、本実施が の高さが有効 光を他の衣裳 さが有効径の: 光束において 本実施例は、図44に見るように、11の 枚数の回折光に比して多く発生させる。た例において、編集ピッチを整数倍して、± およそ半分以下の中心部では、-1次回折 室のおよそ半分以上の周辺部では、+1次 の回折光に氏して多く発生させ、光輪から も、12の光灰においても、光輪からの高

> は14 mである。 おいて、第ロ教(NA)O. 4における回苑部のピッチ のとき、球面収差は+1μmである。また、本実施例に るように、第2の光情報記録媒体では、NA1=0.6のとき、球面収差は+29μmであり、NA2=0.5 [0474]また、本実施例において、

[0475]

【数6】

1次回折光ではなく、高次の同次回折光を発生させるよ

うにしてもよい。

Δ.

凡 1 -650m)

D() -780mm)

OBJ STO 2(排成面1·回折面) 3(非成面2)

Infinity Infinity 2.057515

Appun A

7.8997731 Infinity

6 6 1. 22 27 28 27

1.57079

134113

1.53718

λ =780mmのとき	λ ¤650mmのとき		
1.2	0.6	d4	
0.35	0.7500	0t	

非球面 1 非球固係数

 $A4 = 0.51919725 \times 10^{-1}$ 07952 8 非球面 2 $A4 = 0.15591292 \times 10^{-1}$ ယ် 452929

2 A6 = 0.9 α α 861×10⁻ go A6 II 0 445 8 œ 73 8 × 1 0

A8 = -0 44 ယ **ထ** 6519×10-ယ A8 = 0 6 5 **4** 2 3404×10-

A10=5.4053137×10-S A10 = .4 7679992×10

[0476

回折面係数

B2 = 29.443104

B4 = -14.4036 & 3

B6 = 3.9425951

ô

B8 = -2.14719 5 5

B10=0.31859248

650 n mのとき

×

[0478]

[0477]

实施例7

無限什袋

焦点距離 f = 3.33

光顔波長 1 = 7 8 0 n mのとき

[0479]

焦点距離 f = 3.37 寮室器□登NA=0.50 (NA=0.60)

有强

[0480] 本実施例は、図45に見るように、11の 8 光東においても、 12の光東においても、全面的に、+

(65)

*せるようにしてもよい。 1次回折光を他の次数の回折光に比して多く発生させ

128

[0481] る。ただし、本実施例において、輪帯ピッチを整数倍

[表7] て、十1次回折光ではなく、高次の同次回折光を発生

n(\(\lambda = 650m\)\ n(\(\lambda = 780m\)	87.072.1 8.7072.1
n(y -630am)	21175.1 21778.1
P	do 0.0 2.1 1.0026 44
&	Infinity 2.145844 -7.706-696 Infinity Infinity Infinity
(Dro.	OBJ STO 1(9年年面1・回新面 3(9年年配2) 4 1

λ = 780mm のと	64.5	1.20	ຄວນ
λ =650mmのとき	Infinity	09'0	0.70
	q	\$	a

非球面係数

非球面2 **米联图**1

 $A4 = 0.1492511 \times 10^{-1}$ $\kappa = -8.871647$ $A4 = 0.1615422 \times 10$ $\kappa = -1.801329$

A6 =-0.4447445×1 က $A6 = -0.4937969 \times 10^{-1}$

0

0

0

 $A8 = 0.60067143 \times 1$ က $A8 = 0.11038322 \times 10^{-1}$

 $A10 = -3.4684206 \times 1$ വ A10 = -2. 1823306×10^{-1} ري ا ന

ဓ

[0482]

回折酒係数

ა ე B2 = -17.

B4 = -4.122704

Ω

B6 = 1.19022

B8 = -0.26202222 B10 = 0.0188453152 2

%[0484] **※** [0483] 实施例8

光顔被長 1 = 650 nmのとき

5

048

像個関ロ数NA=0.60 焦点距離 f = 3,33

無限仕様

後週期□数NA=0.50 (NA=0.60) 光顔故長 1 = 780 n m のとき 焦点距離f=3,35

5%強度のピーム径) = 1.27 w (780 nmの光束の結像面での13. 什様

E

無限

[0486] 本実施例は、図46に見るように、11の 光束においても、12の光束においても、ごく周辺部の み-1 次回折光を他の次数の回折光に比して多く発生さ 発生させる。ただし、本実施例において、輪帯ピッチを せ、他は+1次回折光を他の次数の回折光に比して多く

【0487】また、本実施例において、図41に示され NA1 = 0.6のとき、球面収差は+68μmであり、NA2=0. のとき、球面収差は+9μmである。 るように、第2の光情報記録媒体では、 を発生させるようにしてもよい。

明口数 (NA) [0488] また、本実施例におv

8

土1次回折光ではなく、高次の同次回折光

整数倍して、

る。これに対し、実施例7のレンズのように、どちらか

(99)

130

🙌 🕅 2002-197717 (P2002-197717A)

0. 4におけるピッチは61μmである。 129 [0489]

[表8]

n(A =-780mm) 1.57079 1.53728 -630mm) 137789 1.54113 갋 P infinity 2.10398
-7.50392
Infinity infinity infinity infinity ø OBJ STO 2(诗琴面1·回拆面 3(诗琴面2) i E

ds	0.70	₩C0
4	9'0	71
	λ =650mmのと ਵ	λ =780mm02 &

非球面係數

非联面 1

 $A6 = -0.85849 \times 10$ $A4 = 0.1007 \times 10^{-1}$ 2532 K =-1.

 $A8 = -1.5773 \times 10^{-5}$ A10=3, 2855×10-

 $A6 = -0.378682 \times 10^{-1}$ $A8 = 0.3001 \times 10^{-3}$ A10=4. 02221×106 $A8 = 0.3001 \times 10$ Ŋ

 $^{\circ}$

 $A4 = 0.133327 \times 10$

 $\kappa = -9.151362$

非球面2

[0490]

回护酒除数

2 1 $B2 = 3.4251 \times 10$ 2 B4 = 0.076397

B6 = -5.5386B8 = 0.05938

8

2224 B10 = 0.

導体レーザの被長の変動要因について考察する。半導体 半導体レーザの改長変動に伴う、レンズの球面収差の変 **にで、実施倒6~8に基づいて、レンズに入射する半** 多モード発振の幅が±2nm程度、書き込み時のモード これらの要因による ±2から3nm程度、 動を考慮した場合について説明する。 ホップが2nm程度と考えられる。 アーザの被長の個体ばらしきは、

突施 例6に関するデータから理解されるように、異なる2被 [0491] つまり、異なる2被長の光顔に対し、光デ 長の光顔からの無限光(平行光東)に対して無収差に補 正したレンズでは、1つの光顔での改長10nm程度の 変化に対し、球面収差変動が比較的大きい。実施例6で Armsであるが、640nmおよび660nmの故長 においては、被面収差が0.0351rms程度に劣化 する。もちろん、レーザの改長がよく管理された光学系 は、650nmの故長においては被面収差が0.001 に対しては、実施倒らも十分実用に供することができ イスクの透明基板の厚みがそれぞれで異なる場合、

方の被長の光顔からの有限光 (非平行光束) に対してほ **ぼ無収差に補正したレンズでは、1つの光潮の故長10** nm程度の変化に対し、球面収整変動を極めて小さく抑 一方の光顔からの無限光に対してほぼ無収쵠で、もう一 えることが可能となる。

【0492】次に、本実施の形骸の回折光学系(回折光 学レンズを有する光学系)の性能の温度変化について考 頼する。まず、半導体レーザの被長は、湿度が30℃上 ٩ú 30℃温度が上昇すると、屈折率が0.003ないし 0.004程度減少する傾向がある。実施船6のよう 折光学系がプラスチックレンズで構成されている 界すると 6 n m程度伸びる傾向がある。 **\$**

な、2つの波長のどちらの無限光に対しても無収益に補 正したレンメでは、半導体レーザの放長の遺痕変化によ 要因とが補償効果を起こし、温度変化に極めて強い光学 素材がガラスである場合も、温度変化に対し許容幅のあ る光学系にすることは可能である。また、実施例7にお る要因とプラスチックレンズの屈折率の温度変化による **系を作り出すことができる。また、実施倒6において、** 8

代で、被面収差の劣化は0.035 ½ r m s 程度であ り、実用上充分な温度補償ができている。 実施例6には及ばないものの、30℃の温度変

以下とすることができるので、専用の対象ワンズと同等 いても波面収差の r m s 値がそれぞれの波長の 0.0 録面に必要とされる閉口数ないしそれ以上の閉口数にお ザが用いられ、対勢ワンメにはプラスチックワンメが用 の結復物在を得ることができる。 気信格トコンパクトな 明する。波長の異なる2つの光顔により、透明基板の厚 光アックアップ設置とするために、光顔には半導体ワー ズを用いることにより、それぞれの光ディスクの情報記 さが異なる2種類の光情報記録媒体の記録及び/または 【0493】上述の恒度変化の補償効果について更に認 合において、回折パターンを有する対象ワン とが多い。 ~

比べて大きい。特に、屈折率の温度変化がレンズの賭特 のがあるが、屈折率の温度変化や縹膨張係数がガラスに メチック枚萃わは、-0.0002/℃ないし-0. 性に影響を及ぼす。25℃近傍の屈折率の温度変化とし さく、上記範囲を外れるものもある。 001/℃のものが多い。また、フンメ用の熱硬化柱と ては、光ピックアップの光学素子として用いられるプラ ラスチックはさらに温度変化に対して屈折率の変化が大 0005/℃にある。さらに、伝復屈炉材料は-0. 【0494】フンメ用のプラスチック材料には鑑々のも 0 0

作されるものについては、発板波長に温度依存性があ 9、25℃近傍の発援改長の温度変化は、0.05 n m 【0495】半導体レー步に関しても、現在の技術で製 **℃ないし0.5nm/℃である。**

 $\Delta WSA3 = k \cdot (NA) \cdot 4 \cdot f \cdot \Delta T / \lambda$

による屈折卑叛化の影響のほうが大きい。 0.045 lrmsだけ変化しており、DVD用途であ quasi-finite conjugate plastic objective for high C/GRIN'97 Techical Digest C5 p40-p43, い場合、回折を使用しない対象アンズにしいては、道度 上のディ ることから、波長は、1=650nmと考えられる。以 文献の中のグラフから、30℃の温度変化でWSA3が density optical disk useでに記載されているが、この ture characteristics of a new optical system with 点距離3.36mm、光情報媒体側の開口数が0.6で 入射光束が平行光の場合に最適化されているものが、MO 響に関しては記載がないが、発振波長の温度変化が小さ 一6が得られる。また、恒度変化による被長変化の影 いで、kは対物レンズの種類に依存する量である。ち ータを式 (a 1) に代入すると、k=2.2×1 プラスチック製の両面非球面対物レンズで、 The Tempera 油

【0498】DVDについて記録及び/または再生する

ブ装置に関しては、kが上記値以下である※

てある。 クアップ装置において焦点制御を行うので、後者が重要 の祖皮変化について留意する必要がある。プラスチック により変化しrms値が放長の0.07以上となると光 記録媒体に情報を記録するための光束の波面収差が温度 球面収差の変化の双方が起こっているが、前者は光ピッ ワンズの種度変化による被固収差の変化さは焦点メフト あり、特に、より高密度の光情報媒体において波面収差 ピックアップ装置としての特性を維持するこ 【0496】光情報記録媒体の情報を再生または光情報 ここで、プラスチック材料は温度変化ΔΤ

(°C) があったときの屈折率の変化量を An としたとき

-0.0002/C< Δ n/ Δ T<-0.00005

変化による故面収差の変動と、半導体レーザ光顔の故長 の関係を満たすと、プラスチックレンズの屈折率の温度 の関係を満たし、半導体レーザは、温度変化ATがあ 0. 05 nm/C<411/4T<0. 5 nm/C たときの発振被長の変化量をΔλ1としたときに、

m)に比例し、被面収差を被長単位で評価しているので 4 乗に比例し、プラスチックレンズの焦点距離f (m きに、被面収差の3次の球面収差成分の変化量を△WS が成立する。 光顔の波長 1(mm)に反比例する。したがって、次式 る光束の対物ワンメの光情報媒体回の閉口数 (NA)の A3(ス rms)とすると、これは対物レンズを通過す 【0497】また、環境温度変化が△T (°C) あったと

ズの屈折率の温度変化による要因とが補償効果を起こ

化による被固収差の変化は少なヘツペコアーションによ し、対物レンメがプラスチックレンメであっても温度変

取ることができる。したがっ 【0499】kとしては、0.3<k<2.2の範囲を て、式 (a1) 25

となる。

[0500]

 $k = \Delta W S A 3 \cdot \lambda / (f \cdot (NA1))^{4} \cdot$ AT (NA) }

とが困難で

の温度変化とによる波面収差の変動とが打ち消しあう方 向に作用し、補償効果を得ることができる。

ことが必要となる。透明基板の厚さが異なる2種類の光 波長変化の影響も無視することはできなくなる。特に k によりkの値は異なるが、実施例6においては、半導体 に関し、焦点距離、プラスチック材料の屈折率の温度変 パターンを有する対象ワンメにおいて、道度変化による 情報記録媒体の記録及び/または再生する場合に、回折 アーザの波長の温度変化による栗因とプラスチックマン 透明基板の厚さの差、二つの光源の発版故長の差等

k=2. <u>ئ</u> ج 2×10-6/°C. k=0. 4×10^{-6}

2×10-6/C 3×10^{-6} C< Δ WSA $3\cdot\lambda$ / (f · (NA1) $4\cdot\Delta$ T) <

維持することが困難となり易い。 化した場合に: と、温度変化に対しての変動は少ないが、放長たけが変 維持することが困難となり易く、また、下限を越える と、温度変化により光ピックアップ装置としての特性を 式 (a3) において、kの値が上限を越える おいて光ピックアップ装置としての特性や

整変動を小さ いることは困り を保つことが重要であり、0.07% rmsを超えると、レンズ性能が悪化し、光ディスク用光学系として用 の二つの要因 0.0201 は、故長64 は、故長64 数して、一方の故長、即ち、780nmの故長の性能を 長、即ち、6 許容範囲内でやや悪くすることにより、もう一方の故 【0501】また、実施例8においては、実施例6と比 0351 rm。程度に向上させることができる。こ rms程度であるが、実施例8において 0 n m 若しくは660 n m での被面収差は くすることができる。実施例6において 能となってくる。 **はトレードオフの関係があるが、バランス** 0 n m 若しへは660 n m への数画収数は 50 n mの波長近傍±10 n mでの球面収

で、透明基板」 は、回が固の アップ装置で、 媒体には長い方の被長の光束を使用する一つの光パック 長の光束を使用し、透明基板の厚さが厚い方の情報記録 透明基板の厚 の終行者との する、マージ ことができる。 くなった場合に球面収扱をアンダー飼に変位させること 【0502】次に、実施例6に基づいて、波曼変化に対 ナル光線の球面収整の変化量と軸上色収差 草の塾によって生じる球面収益を補正する 作用によって、成る故長に対して故長が長 さが弾い方の情報記録媒体には短い方の波 関係について説明する。 実施的6のように それら光束に使用される対象レンズで

緑の球面収差の変化量と軸上色収差の変化量とを、それ の光顔の使用は ₹h∆SA. 【0503】この対象アンメにおいて、少なくとも一方 $\Delta CAETHIC$ 皮長の微小な変化に対する、レージナル光

 $-1 < \Delta S A$ $/\Delta CA < -0.$

の変化量とのは お、波束の数/ 政化に対して を満たすことが望ましい。この式は使用被長が変化した 0 nmにおいて $\Delta S A / \Delta C A の質は<math>-0$. 7 である。 収差の放長変化 が食で大きな∫ 面が製造し易く、条件式の上限を下回ることで、回折面 時の、マージナル光線の球面収差の変化量と軸上色収差 意味する。実は で、回折輪帯の関隔を大きくでき、回折効率の高い回折 (0504) いいら、回だパワーカフンメ歩状での窓底 **塩例6では図25に見るように、波長65** 小な変化とは、10nm以下程度の変化を 上が過大にならず、モードボップ等の波長 田折力を持つことを抑制でき、また軸上色 焦点位置の変動を抑えることができる。 な tを示し、この条件式の下限を上回ること

> すように、回折パワーが光軸付近では負のパワーであ すべての部分で圧のフンメ形状や示す図らめり、図47 り、途中で圧のパワーに切り替わるように設計されてい 序十図さめる。 実施的6のワンズは、図47(c)に序 にしいて観明する。図47に、回炉パワーとフンメ形状 との関係を模式的に示す。図47(a)は回折パワーが (b) は回折パワーがすべての哲分で負のワンメ形状や

のパワーに切り替わるように設計することにより、2波 のように、例えば、回折パワーが光軸付近では正のパワ 長間で、良好な収差を得ることもできる。図47 (d) いようにすることができる。また、実施例8のように、 る。これにより、回折輪帯のピッチが細かくなりすぎな レンズの周辺部付近で回折パワーが、正のパワーから負 一たあり、途中で負のパワーに切り替わるようにたき

位置している。 れた複数の回折輪帯を有し、光軸に近い側の回折輪帯で れた図の回好者帯ではその段挺筠が光穏から舞れた図に 帯ではその段差的が光軸に近い図に位置し、光軸から震 化された複数の回折輪帯を有し、光軸に近い側の回折輪 れた側の回折輪帯ではその段差部が光軸に近い側に位置 は木の段遊병が光軸から離れた図に位置し、光軸から編 している。また、図47 (d) では、回炉面はアフーメ 【0505】図47 (c) たは、回折固はブレーズ化や

【0506】 (实施例9、10)

క 近の〔数1〕で表される。 回折面が単位をラジアンとした位相差関数 Φ8として上 源対応の有限共役型である。また、実施例9、10では 実施例9は2光顔対応の有限共役型、実施例10は、第 2の実施の形態に係る対象アンズの具体倒れあり、3光 【0507】実施例9、10の対勢ワンKは、上述した 〔数3〕で表される非球面形状を屈折面に有しており、

球面収差図を示す。また、図53および図54に、実施 路図を示す。また、図52に、実施例9の対 れぞれ示す。また、図55、図56に、実施例9の対象 89の対象アンメバらいたの改表ル=280 mmに対す ついての1=650 nmに対する関ロ数0.60までの ンズの l = 650 n mおよび l = 780 n mにおける光 nmに対する被面収整図をそれぞれ示す。 アンメにらいたの l = 6 5 0 nmおよび複奏 l = 7 8 0 る関ロ数0、45および0、60までの禁固収差図をそ 【0508】図50および図51に、実施図9の対象フ

び1 = 400 n mに対する関ロ数0.65までの映画収 実施例 1 0 6 対象 アンズ ご 6 2 N m お よ nmにおける光路図を示す。また、図60、図61に、 ズの1=650nm、1=400nmおよび1=780 【0509】図57~図59に、実施図10の対 アン

8

の対物アンメについたの故長ス=780n日に対する関 口数0.45および0.65までの球面収差図をそれぞ れ示す。また、図64~図66に、実施例10の対物レ ンズについての1=650nm、1=400nmおよび **豊図を示す。また、図62および図63に、実施例10** 被長 1 = 7 8 0 nmに対する故面収差図をそれぞれ示

2 れの実施例でも、780nm故長光に対しては、実使用 【0510】 実施例9、100対物レンズによると、何

数字は、絞りを含めて表示しており、また、本実施例で

は、便宜上、光ディスクの透明基板に相当する部分の前

後2か所に空気間隔を分けて表現している。

[0512]

dは面間隔、nは各波長での屈折率、vはアッベ数を示

ナ。また、参考として、d級 (ス=587.6nm) で

の屈折率と、v d (アッペ数)を記す。また、面No.の

【0511】以下、実施例9、10のレンスデータを示

136

、[表10] 中、rはレンズの曲率半径、

寸。[表9]

じ、フレアとして情報の配録および/または再生には寄* 上のNAO. 45を超える光東では大きな球面収差を生

実施例9

(故長 ルー650nmのとき) -0. 194 岳岳 f=3.33 像側 NA 0.60

f = 3.35[0513]

(被長 7 = 780mのとき) -0. 195 ※ ※ (表9) 倍率 俊阅 NA 0.45 (NA 0.60)

M.	•-	T	(1 =650pm) (1 =750pm) " (##)"	(A -7 80am)	n {**	,
光質	8	20.0				
数り	8	0.0				
1(非单低] · 回货面)	2.330785 2.2	1.1	1.53771	1.53771 1.53388 1.5404 56.0	1.6404	56.0
3(非珠而2)	-5.175275	1.7467				
•	8)?	1.58030	1.57346 1.585 29.9	1.585	23.9
5	8	SP				
禁 点	8					

独 点	В		
		,	

0.7500 0.1964 ÷ **.** 1.1 Z 1=650118のとき 1 = 730130とを

=-5.161871¥ 非缺価2 [0514]

B10 = 0.011289605

ß

A10=-5.3843777×10⁻⁻ $A12 = -9.0807729 \times 10^{-1}$

A8 = -0.00011777995

B8 ==-0, 28305522

B2 =

回护阀 1

 $\kappa = -0.1295292$

光球圈 1

A4 = -0.0045445253A6 = -0.0011967305

B4 = -7.6489594B6 = 0.9933123

A4 = 0.019003845

=-0.010002187**Y**6

A10 = -0.00085994626A8 = 0.004087239

Ç

ß $A12 = 7.5491556 \times 10^{-}$

[0515]

(故長 λ =400nmのとき) (故長 7 =650nmのとき) (波長 A = 780nmのとき) -0.190 -0.203-0.205缶串 做倒 NA 0.45 (NA 0.65) f=3.31 做側 NA 0.65 做側 NA 0.65 東施例10 f = 3.34f = 3.14

[表10]

[0516]

(69)

* 与しない。

1. 64030 1. 17107 1.4503 10.0 9.0 2.2 7 P \$ 2, (50359 3(春東面1-回折面2) 9.108348 8 8 8 8 8 2(非萊西1·巴折面1) 137 H. 光翼 2 数り

	≩7ω#u0\$9⇔γ	λ=(00μmのとき λ=780μのとき	λ=780mのとを
70	9.0	0.6	1.2
\$	0.7500	0.5540	0.4097
非球面1	面1 к =-0.08796008	96008 回折面 1	面1 B2 = 0
-= 41	44 = -0.010351744	B4	B4 =-61, 351934
= 91	46 = 0.0015514472	B6 =	5, 9668445
- 11	48 ==-0.00043894535	# 88	B8 = -1.2923244
=011	$410 = 5.481801 \times 10^{-5}$	B1(B10= 0.041773541
112=-	$412 = -4.2588508 \times 10^{-6}$		

=-302,6352× 非缺面2 [0517]

88 -0.00140.0042 -0.00220.002 II A10= ₩ ₩ 44 **46**

【0518】なお、上配実施例10の対物レンズの具体 例は、第3の実施の形態にも同様に適用できる。 0.0004 [0519] (実施例11~14) A12=

れ。実施例14では回折面が単位をmmとした光路差関 【0520】実施例11~14の対物レンズは、上述し り、また、実施例11~13では回折面が単位をラジア た〔数3〕で表される非球面形状を屈折面に有してお ンとした位相登閲数ΦBとして上述の [数1] で扱さ 数Φbとして上述の [数2] で扱わされる。

改長を650nm、第2光ディスク (青色レーザ使用次 を得るに当たって、第1光ディスク (DVD) 用の光顔 **【0521】これら実施倒11~14の対物レンズ特性** し、第1および第2光ディスクの透明基板厚さも1は共 に t 1=0. 6 mmである。また、 t 1とは異なる透明 (CD) 用の光顔弦長は180nmとした。また、光顔 **数長400nm、650nm、780nmに対応する関 ロ数NAとして、0.65、0.65、0.5をそれぞ** 世代高密度光ディスク)用の光顕故長を400nmと 基板の厚さ t 2=1.2mmを有する第3光ディスク れ想定している。

[0523] 実施例11は、第4の実施の形態に係わる* 522] (実施例11)

(20)

1 B 2002-197717 (P2002-197717A)

-711m 1.16190 1.57346 (1 -650m) (1 -400m) (2 1.92261 1.6241

* 対物アンズの具体倒かもり、対物アンズには平行光が入 0 -5,959918249.877242 B4 = 341.19136B6 =-124.16233 **B**2 回折周2 B10= ೪

射するように構成されている。この実施例では、回折面 の位相差関数の係数に2乗項が含まれず(B2=0) 2 栗項以外の項の係数だけを使用している。

に、 実権 殴110 対象 アンズに のいて の は 高50 nm 【0524】図68~図10に、実稿図11の対物レン x0λ=650nm, λ=400nmおよびλ=780 nmにおける光路図を示す。また、図11および図12 およびえ=400mmに対する閉口敷0.65までの映 面収差図を示す。また、図73および図74に、実施例 110対後アンズについたの故長 1=780 nmに対す また、図75~図77に、実施例11の対 物レンズについてのえ=650nm、え=400nmお る閉口数0.45および0.65までの球面収差図をそ よび 1 = 7 8 0 nmに対する故面収差図をそれぞれ示 れぞれ示す。 8 Ş

(表11) 中、rはアンメの曲母半径、dは固関属、n [0525]以下、実施例11のレンズデータを示す。 は各波長での屈折率を示す。また、面No. の数字は、紋

りを含めて表示している。 [0526]

(故長 7 = 650mのとき)

f=3.33 做侧 NA 0.65

実施例11

特局2002-197717 (P2002-197717A)

換闽 NA 0.65 (71) (波長1=400nmのとき)

140

f = 3, 15

f=3.37 徐恒 NA 0.45(NA 0.65)

(波長 l = 780nmのとき)

【班11】

[0527]

面No.	1	a	(1 = 650nm) (1 = 400am) (1 = 750m	(A = 400am)	*012- T)
数リ	8	0.0			
2(非球面1・回折面1)	2.177303 2.2	2.2	1. 10256 1. 14480	1.84480	1. 79491
3(非球面2:回折面2)	6.457315 0.5885	5869.0			
•	8	44	1.68030	1.62441	1. 67346
5	В	45			
验 点					

1=650mのとき 1=400mのとき 1=780mのとき 4 0.6 0.6 1.2	0.3996	0.6228	0.7500	5
1 -400 000 とき	1.2	0.6	0.6	2
	2 -780mのと	1-400mのとき	ス =650mmのとき	

 $A12 = -1.4004589 \times 10^{-5}$ A10 = 0.00012406905A8 = -0.00071180761A4 = -0.0090859227非球面 1 × =-0.1847301 = 0.0016821871B10= **₩**

[0528]

A12 =A10 =**8**8 □ A6 = A4 :: 非球面 2 -0.0014-0.0022 0.0004 0.002 0.0042 * =-186.4056 B10= 11 B6 = -334.7507884 = 745.72117回折面2 82 = -5. 3410176 81. 232224

実使用上の開口数NA0、45の外側をフレアとしてい また、図74から明らかなように、第3光ディスクでは 色収差を各ディスクともに補正することが可能である。 適当に設計することで、透明基板厚さの違いにより発生 のような対物レンズと3つの光膜とを有する光ピックア する球面収差及び被長の違いにより発生する球面収差の ップ装置において、非球面係数及び位相差関数の係数を 【0529】 尖筋例11 (および後述する実施例12)

[0530] (実施例12)

ている。 実施例では、回折面の位相差関数の係数に 2 乗項が含ま れず (B2=0)、 離からの発散光が入射するように構成されている。この 【0531】また、実施例12の対物レンズは、有限距 2栗項以外の項の係数だけを使用し ×

> 【0533】以下、実施例12のレンズデータを示す。 [0534]

よびλ=780nmに対する波面収差図をそれぞれ示

实施例12

f = 3.34f = 3, 31f = 3.14使间 NA 0.45(NA 0.65) 俊阅 NA 0.65 俊例 NA 0.65 倍品 帝母 安别 -0. 205 -0. 190 **-0. 203** (放長 l = 780nmのとき) (故長 l = 400nmのとき) (波長 1 =650nmのとき)

[表12]

[0535]

※ B4 = -69.824562回折面 1 B2 = 面収差図を示す。また、図83および図84に、実施例 答フンメごらごたの1=650nm、1=400nmお れぞれ示す。また、 る関ロ数 0. 4 5 および 0. 6 5 までの球面収差図をそ および1=400mmに対する関ロ数0.65までの映 nmにおける光路図を示す。また、図81および図82 $xo\lambda = 650 \text{ nm}, \lambda = 400 \text{ nm} \approx \text{LU}\lambda = 780$ 12の対物アンズにしいへの液果 l=780 nmに対す 【0532】図78~図801、実施例12の対象アン 映極密12の対勢アンメにしてNの1= -0. 18333885 0.35641549 0.6877372 0 図85~図87に、 |--| 実施例12の対 650nm

> 8 20.0 0.0 Φ. (1 = 550am) (1 = 400am) (1 = 180am)

.

141

なり 光票

3(件集画1-回析面2) 1(非常語:因好面1)

1. 103348 2.450369

1.4503

1-54030

1.62441

1. 67346

:

1-87707

1. 92261

1. 16190

8 8 8

Ç

5 8 1 =650mg> 2 t 0.7640 9. 7-100mm 5 & 0. \$540 1 = 780mm 0 2 = 0.4097 :3

 $A12 = -4.2588508 \times 10^{-6}$ $A10 = 5.481801 \times 10^{-5}$ A6 = 0.0015514472A8 = -0.00043894535A4 = -0.010351744非球面 1 × =-0.08796008 쫎 回折面 1 84 = -61.351934B8 = -1.2923244B10 = 0.0417735415. 9668445 B2 = 0

[0536]

A12 =A10= **A4** = 非球面 2 -0.00140.002 -0.00220.0042 0.0004 =-302,6352B4 = 341.19136回折面 2 B2 = B6 = -124.16233-5. 9599182 49.877242

0

正することが可能である。また、図84から明らかなよ 発生する球面 より違いによ 5の外側をフ 顔とを有する うに、第3光 37】実施例12のような対物レンズと3つの光 レアとしている。 り発生する球面収差及び被長の違いにより 光ピックアップ装置において、透明基板厚 (実施例13) ディスクでは実使用上の関ロ数NAO、4 収差の色収差について各ディスクともに補 မွ

> 面収差図を示す。また、図93および図94に、実施例 および1 = 400 n mに対する関ロ数0.60までの球 バ、実施例13の対象ワンメにしいたのよ=650 nm nmにおける光路図を示す。また、図91および図92

 $XO\lambda = 650 \text{ nm}, \lambda = 400 \text{ nm} \text{ mak U} \lambda = 78$

13の対象アンメについての故長 1=780 nmに対す

頃および2栗項以外の項が使用されている。 この実施例で 吸距離からの1 実施の形態に [0538] [0539] また、実施例13の対物レンズは、第4の は、回折面の位相差関数の係数として2乗 平行光が入射するように構成されている。 **味わる対象アンメの街の具存包さめり、熊**

*

多フンメにしいたの1=650nm、1=400nmな れぞれ示す。また、図95~図97に、実施例13の対 **る関ロ数0.45および0.60までの禁固収益図をそ**

よび1 = 780 nmに対する被面収差図をそれぞれ示

[0540] 図88~図90に、実施図13の対象ワン***

実施例13

f = 3.31f = 3.34檢阅 NA 0.60 **奈**図 NA 0.60 (波長 \ =650nmのとき) (波長 \ =400nmのとき) (放長 1 = 780nmのとき)

使倒 NA 0.45 (NA 0.60)

0

ဌာ 43]

(72)

特別2002-197717 (P2002-197717A)

[0542] 【0541】以下、実施例13のレンズデータを示す。

[费13]

(73)

143		į			14
EDNe.	1	P	$(\lambda = 650 \text{mg})(\lambda = 100 \text{mg})(\lambda = 180 \text{mg})$	(X = (00m)	(1 = 180m)
#£1)	B	0.0			
2(非球部1-回折面))	2.016831 2.2	2.1	1.53771	1.53771 1.55765 1.53388	1.53388
3(非效面2:四折面2) -12.04304	-12.04304	0.7555			
•	8	94	1. 58030	1.58030 1.67441 1.57346	1.57346
\$	8	59			
4	8				

	λー550amのとき	λ =400nmのとき	λ=780mのとを
7	9.0	9.0	1.2
45	0.7500	0.7500	0.3409

非缺面 1 κ =-0.3363369	回折面 1 B2 =-177.660
A4 = -0.0025421455	B4 = -46.296284
A6 = -0.0010660122	B6 = -6.8014831
$A8 = 4.7189743 \times 10^{-5}$	B8 = 1.6606499
$A10 = 1.5406396 \times 10^{-6}$	B10 = -0.39075825
$A12 = -7.0004876 \times 10^{-6}$	

00nm±10nm, λ=650nm±10nm約上び λ=780nm±10nmに対する閉口数0.65まで 8 めに、透明基板厚さの違いにより発生する球面収整及び 故長の違いにより発生する球面収差の色収差と軸上色収 ている。また、図94から明らかなように、第3光ディ 【0545】本実施例では、回折面の位相差関数の係数 **塾について各ディスクともに補正することが可能となっ** として2乗項および2乗項以外の項が使用されているた スクでは実使用上の関ロ数NAO. 45の外側をフレア A8 = 0.0042A12 = 0.0004A6 = -0.0014A10 = -0.0022A4 = 0.002非球面2

【0547】奥施例14の対物レンズは、第6の奥施の 形態に係むる対物アンズの具体例であり、無限距離から (実施例14) [0546] としている。

奥施例14

(故長 7 = 400nmのとき) (放長 A = 650nmのとき) (放長 λ = 780nmのとき) **(数**(则 NA 0. 45 (NA 0. 65) **做側 NA 0.65 做侧 NA 0.65** ĮĮ, ${\bf J}$ J

551]

<u>0</u>

9 回折面1 B2 =-177.66083	B4 = -46.296284	B6 = -6.8014831	B8 = 1. 6606499	B10 = -0.39075825	
=-0. 3363369	55	22	< 10 – 5	<10-6	<10-6

回折面2 B2 = 241.52445 B4 = 402.41974B6 = -191.87213ន្ត =43.44262

[0544]

-8.6741764 64.779696 || ||28 B10=

[0548] 図98に、実施例14の対物レンズの1= れている。この実施例では、回折面の光路差関数の係数 図101に、実施例14の対物アンズについての1=4 *離から波長180nmの発散光が入射するように構成さ として2乗項および2乗項以外の項が使用されている。 400nmにおける光路図を示す。

【0549】以下、実施例14のレンズデータを示す。 の球面収差図を示す。 [0550]

故長400nmと650nmの平行光が入射し、有限距*

(42)

146

145

特開2002-197717 (P2002-197717A)

EENG	-	Ð	α (λ =400mm)	n (A =650mm)	n n (λ =400nm) (λ =630nm) (λ =780nm)
光源	8	8			
鞍	8	•			
2(非球面・回折面) 2.15739	2.15739	2.400	1.361	1281	1.537
3(非球配)		9760			
4	8	\$	1.622	1.578	1.571
•	8	*8			
律 点	8				

λ =400mmのと	λ =650cmのと ε	λ =780mmØ と€
8	8	75.17
9.0	90	1.2
0.649	0.733	0.532
3.33	3.44	3.46
	λ =400 nam Ø と et a	7

 $62 = -0.51589 \times 10 - 3$ $b4 = -0.24502 \times 10^{-3}$ $=-0.14497 \times 10^{-4}$ $= 0.49557 \times 10^{-}$ 回花园 99 88 =-2.0080 $=-0.91791 \times 10^{-3}$ $A10 = -0.11115 \times 10^{-4}$ $A4 = 0.18168 \times 10^{-1}$ $= 0.16455 \times 10^{-3}$ 非缺阿1 **A8** ¥6

[0552]

非联图2 κ =3.1831 0.21593×10^{-4} 0.12534×10^{-4} 0.14442×10^{-1} -0.17506×10^{-1} = 9¥ ¥8 ∷ A10= A4

また、図99および

8

さらに、青色 [0553] なお、本発明は上記実施例に限定されるも ピックアップ装置の光学系内の光学素子のある一面に設 けてもよい。また輪帯状回が面をレンズ面全体に形成し 00nm、透明基板の厚さ0.6mmと仮定して光学散 のではない。回护を対物レンズの両面に形成したが、光 レーザ使用次世代高密度光ディスクとして、光顔故長4 計を進めたが、これ以外の仕様である光ディスクに関し たが、部分的に回折面を形成しても良い。

【0554】次に、本発明の第7の実施の形態について ても本発明は適用が可能である。 説明する。

117のように、第1の半導体レーザ111と第2の半 びこれを含む光ピックアップ装置の概略構成である。図 ッタ120が配置され、コリメータ13でほぼ平行にさ 【0555】図117は、本実施の形骸の対物レンズ及 コリメータ13と対物レンズ16との間にピームスプリ 導体レーザ112が光顔としてユニット化されている。

8

器30に向かうように光路を変える。対物レンメ16は 6 へ向かう。また、情報配録面22から反射した光束が に取り付けることができる。また、フランジ即16mは 光路変更手段としてのピームスプリッタ120で光検出 6 aにより対物レンズ16を光ピックアップ設置に容易 このフランジ的1 れた光がパームスプリッタ120を通過し対勢ワンズ1 その外周にフランジ部16aを有し、 Ş

対物レンズ16の光軸に対し略垂直方向に延びた面を有

記録面22に集光される。そして、情報記録面22で情 20を超て校り17によって校られ、対物レンメ16に **【0556】第1の光ディスクを再生する場合、第1半** より第1の光ディスク20の透明基板21を介して情報 報ピットにより変調されて反射した光束は、再び対物レ 3を透過し平行光束となる。さらにピームスプリッタ1 ンズ16、校り17を介して、ピームスプリッタ120 導体レーザ111から出射された光東は、コリメータ1 するから、更に精度の高い取付が容易にできる。

で反射され、シリンドリカルレンズ180により非点収益が与えられ、凹レンズ50を絶て、光検出器30上へ 1の光ディスク20に記録された情報の読み取り信号が 光検出器30から出力される信号を用いて、第

るように対象アンズ16を移動させる。 導体レーザ111からの光束を所成のトラックに結像す ように対物レンズ16を移動させるとともに、第1の半 を第1の光ディスク20の情報記録面22上に結像する ュエータ150が第1の半導体レーザ111からの光束 トラック校出を行う。この校出に基づいて2次元アクチ 【0557】また、光検出器30上でのスポットの形状 位置変化による光量変化を検出して、合無検出や

このときは本明細書の他の箇所で説明している期口

光東を第2光ディスク20の情報記録面22上に結像す いて、第2の光ディスク20に記録された情報の読み取 するように対象ワンズ16を移動させる。 半導体レーサ112からの光束を所定のトラックに結像 校田やトラック検田を行う。この検出に基しいた2次元 の形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合焦 30上へ入射し、光検出器30から出力される信号を用 り非点収瓷が与えられ、回レンズ50を経て、光検出器 リッタ120を挺て校り17によって校られ、対例レン 第2の半導体レーザ112から出射された光束は、コ るように対物レンズ16を移動させるとともに、第2の アクチュエータ15か第1の半導体レーザ112からの り信号が得られる。また、光検出器30上でのスポット タ120で反射され、シリンドリカゲァンズ180に 兄対動フンメ16、模セ1~物件つれ、ガーオメレシッ 22で情報ピットにより変調されて反射した光束は、再 して情報記録面22に集光される。そして、情報記録面 ズ16により第2の光ディスク20の透明基板21を介 メータ13を透過し平行光束となる。さらにビームスプ 【0558】次に、第2の光ディスクを再生する場合

の結像面上の被面収瓷は、0.071 m s以下となっ それぞれの放長 (1) に対して0.071 rms以下で あるように設計されている。このため、それぞれの光束 に必要な関ロ数のうち大きい方の関ロ数(最大関ロ数) 光ディスク、第2の光ディスクの記録及び/または再生 光ディスクの記録及び/または再生時にフレアがなへ、* 【0559】 対物フンメ(回炉フンメ) 16は、第1の それぞれの半導体レーザからの入射光に対して、 従って、結像面上及び検出器30上でどちらの

焦点距離 f = 3. 33 光源被長 1 = 6 5 0 n mのとき

[056

8

[0569]

焦点距離 f = 3. œ 像包閉口数 NA=0. [表 15] 60 無限仕模

高密度光ディスク(光顔故長400nm)、第2の光デ イスクをDVD (光顔波長650nm) のケースが想定 長650 nm) 、第2の光ディスクをCD (光顔嵌長7 合無製造後出やトラック製造後出の特性が良好となる。 大きな楚がある場合には、上記のような場合には、必要 されるが、特に、それぞれの光ディスクの必要開口数に 80 nm) とするケースや、第1の光ディスクを次世代

最大関ロ数に対しの、07 Årms以下に補圧されてい 制限手段を導入し、所留のスポット径とすればよい。 16, 17, 18を説明する。各実施例で被面収差が、 **メの具体例として、球面収益補正レンメの実施例15、** 【0561】以下、第7の実施の形態に係わる対物ワン なお、以下において像側とは光情報記録媒体側の意

いての故長1=770, 780, 790 nmに対する開 口数0.60までの球面収差図をそれぞれ示す。 ンズについての改奏 (1) = 640,650,6 【0563】図118に、実施例15の対物レンズであ

120、図121に示すように、透明基板が厚い場合 【0564】 実括例15の回炉光学フンズによると、図

放長が780nmの場合の球面収益を透明基板がこれよ 0.60) まで補正できる。 りも持く被長が650 n mの場合と同じ開口数(N A 【0565】以上のように、実施例15では、実施例

[0567] 【0566】以下、実施例15のレンズデータを示す。

恢包閉口数 NA=0. 6 0 無限仕樣(平行光束入射

光顔被長1=780 nmのとき

なスポット径に比較してスポットが小さすぎる場合もあ 560】なお、第1の光ディスクをDVD (光顔被

【0562】〈実施例15〉

8

す。図121に、図120の場合の回折光学フンズにつ り厚い場合の実施例15の回折光学レンズの光路図を示 た、図120は光情報配録媒体の透明基板が図118よ mに対する閉口数0.60までの球面収差図を示す。ま 図を示す。また、図119に、実施例15の回折光学レ る回芥光学レンズ(回芥面を有する対物レンズ)の光路 60 n

定開口数は0.45である がほぼ無収益である。なお、ル=780mmのときの所 で、放長ル=780 n mに対しては、NA0. 60まで A 0. 6 0 までの全関口がほぼ無収益である。また、図 119に示すように、波長1=650nmに対してはN

6,8と比べて、光情報記録媒体の適明基板が厚へ

(76)

特問2002-197717 (P2002-197717A)

STO 2(神球菌1・個折磨) 3(非球菌2) 图 8 6.98986 Infinity 2.0 2.2 Infinity 1.059 **p** $n=(\lambda=650m)$ 1.57787 1.54113 n= (λ=780mm) 1.57084 1.53728 150

λ =780nmのと#	λ =650mのとせ	
1.3	0.6	4
0.364	0.700	dЗ

 $A_4=4$. 358 632×10⁻³

いての波長1=770, 780,

す。図125に、図124の

中の回だお針フンメごし 790 n mに対する関

口数0.60までの球面収差図をそれぞれ示す。

り厚い場合の実施例16の回折光学フンズの光路図を示

図124は光情報記録媒体の透明基板が図122

 $A_6 = 5.3$ $A_8 = -1.$ 5773×10-4 832×10⁻ 8683×10 4

 $A_{10}=3$. [0570] 非球面 2 56352

 $A_4 = 1.5$ $A_6 = -5.$ $\kappa = -9.2$ 97422×10⁻³ 87×10⁻²

A₁₀=-9.39682×10⁻⁵ 【0571】回折面係数(基準改長650nm) $A_8=1. 1$

 613×10^{-3}

 $b_4 = -1$. $b_2 = 6.0$ 317×10⁻³ $0.0 \times 1.0 - 3$

b 8 = $b_6 = 1.5274 \times 10^{-4}$ 6 757×10⁻⁵

30

は、透明基板の厚さの差による球面収差をNAO.6ま

で補圧するために、回折による球面収差の補圧作用が当

0.60)まで補正できる。なお、実施例15,

16で

が、回折の近番パワーを食にしてアッチの減少を観和し いいとが必要いめるが、いのため精帯アッチが栄へなる

【0576】以下、実施例16のレンズデータを示す。

被長が780 n mの場合の球面収差を透明基板がこれよ

りも導へ改長が650nmの場合と同じ第日数(NA

1,6,8と比べて、光情報配録媒体の透明基板が厚く

【0575】以上のように、実施例16では、実施例

がほぼ無収差である。なお、1=780 nmのときの所

で、放長1=780nmに対しては、NAO. 60まで

124、図125に示すように、透明基板が厚い場合

123に示すように、放長1=650nmに対してはN

【0574】実施例16の回析光学レンズによると、図

A 0. 6 0までの金開口がほぼ無収整である。また、図

定開口数は0.45である。

 221×10^{-6}

 $b_{10} = 6.$ [0572] (映版的16)

ソメバしてん **る回析光学フ** mに対する関 [0573]図122に、実施図16の対象フンメらめ の波長 (1) = 640, 650, 660 n / X (回桁固を有する対象フンメ)の光路 図123に、映楓図16の回折光学レ

口数0.60までの球面収差図を示す。 光顔改長 l = 6 5 0 n mのとき 94 * [0577]

無点距離f=3.33 後回閉口数 NA = 0. 6 0 無限仕模

5 7

無点距離1 = 3.36 光顔被長 1 = 7 8 0 n mのとき 被包配口教 NA = 0.60無限仕模

【接16】

0

5

9

$\overline{}$
~
<u></u>

151				152
001	Ж	P	n=(λ=650mm)	n= (λ=650m) n= (λ=780m)
OBO	Infinity	Infinity		
STO 2(計算個1-四計圖)	2.09216 2.200	2.200	1,54113	1.53728
3(非時間2)	-7.49521	1.042		
+	Infinity	-3	1.57787	1.57084
•	Infinity	*8		

		44	ςρ	
	λ =650mmのと	9:0	669'0	
	λ =780amのと#	1.2	0.345	
		*ンズに	ついての	*ンズについての故長(1)=640
		校以出	する開口	mに対する関ロ数0.60までの球
331		た図	128は	た、図128は光情報記録媒体の透
375×10^{-3}		い重な	場合の実	り厚い場合の実施例17の回折光学
964×10-3		+	1 2 9 1	す 図199に 図198の場合の

AO. 60までの全関口がほぼ無収差である。また、図 す。図129に、図128の場合の回折光学レンズにつ 90mmに対する題 Onmに対してはN : NAO. 60#7 k面収差図を示す。ま オフンズの光路図や形 【0584】実施例17の回折光学レンズによると、図 80nmのときの所 実施例15~17は 故長が780nmの場合の球面収差を透明基板がこれよ **野基板が図126よ** 1, 6, 8と比べて、光情報記録媒体の透明基板が厚く 650, 660n 【0586】以下、実施例17のレンメデータを示す。 128、図129に示すように、透明基板が厚い場合 [0585] 以上のように、実施例17では、実施例 軸上色収差が異なり、また、輪帯ピッチも変わってい りも薄く波長が650mmの場合と同じ開口数(NA 口数0.60までの球面収差図をそれぞれ示す。 いての故長1=770,780,7 127に示すように、改長1=65 で、故長 1 = 780 nm に対しては がほぼ無収差である。なお、ス=7 定開口数は0.45である。また、 0. 60) まで補正できる。 [0587] 6 8 20 図を示す。また、図127に、実施例17の回折光学レ* る回折光学レンズ(回折面を有する対物レンズ)の光路 [0583] 図126に、実施例17の対物レンズであ [0581] 回折面係数 (基準放長650nm) $A_8 = 7.72605 \times 10^{-4}$ $A_{10} = -5.75456 \times 10^{-5}$ $A_6 = -4.91198 \times 10^{-3}$ $A_8 = -3$. 6164×10^{-4} $A_{10} = 2$. 0765×10^{-5} $b_4 = -2.0272 \times 10^{-3}$ $b_8 = -1$. 8391×10^{-4} $b_{10}=1.8148\times10^{-5}$ $A_4 = 1.57427 \times 10^{-2}$ $b_6 = 5.5178 \times 10^{-4}$ $b_2 = 2.1665 \times 10^{-3}$ (実施例17) $A_6 = 1.2964 \times 10$ $\kappa = -4.356298$ [0580] 非球面2 A4=4.5 [0582] 非球面係数 光缺恒 1

NA = 0.60做包配口数 光顔放長 1 = 650 nmのとき 焦点距離f=3.33

無限仕様

[0588

光顔故長 1 = 780 n mのとき

NA = 0.60無点距離f=3.34 億億期口数

[0589]

無限仕機 [表17]

(38)

153				154
QI M	×	70	(να υς)= υ	$n=(\lambda=650 \text{cm})$ $n=(\lambda=780 \text{cm})$
OBJ STO 2(李棽國1-回新四) 3(李棽國2) 4	Infinity Infinity 2.14757 2.774682 Infinity Infinity	Infinity 2.200 1.0333 44 46	1.54113	1.53728

		-3	æ	
	λ =650mmのと	0.6	0.700	
	λ =780amのと#	21	0.327	
非球面係数		*図を示す。		また、図131に、炭橘図18の回佐光学レ
非缺面1		アメバ	ついての	ンズについての徴長 (1) =390, 400, 410n
$\kappa = -1.0751$		校以日	する開口	mに対する開口数0.70までの球面収差囚を示す。ま
$A_4 = 5.0732 \times 10^{-3}$		た図	132世	た、図132は光情報配験媒体の透明基板が図130よ
$A_6 = 4.3722 \times 10^{-4}$		り厚い	場合の実	り厚い場合の実施例18の回折光学レンズの光路図を示
$A_8 = -1$, 4774×10^{-4}		₩. ₩	1331	図133に、図132の場合の回折光学レンズにし
$A_{10} = 9.6694 \times 10^{-7}$		いての	放長 ルー	いての核長1=640,650,660nmに対する関
[0590] 非球面2		20 口数0	70年	口数0.70までの球面収整図をそれぞれ示す。
$\kappa = -10.41411$		0.2	94] 実	[0594] 実施例18の回折光学レンズによると、図
$A_4 = 1.59463 \times 10^{-2}$		131	に示すよ	31に示すように、弦板1=400nmに対してはN
$A_6 = -6.02963 \times 10^{-3}$		A 0.	70\$06	AO. 70までの全開口がほぼ無収差である。また、図
$A_8 = 1.11268 \times 10^{-3}$		1 3 2	, 図13	132、図133に示すように、透明基板が厚い場合
$A_{10} = -9.3151 \times 10^{-5}$		は、政	長 1 = 6	で、放板1=650nmに対しては、NAO. 10まで
[0591] 回折面係数 (基準放長650nm)	nm)	MITE	がほぼ無収差である。	& 5.
$b_2 = -2.000 \times 10^{-3}$		[05	95]以	[0595] 以上のように、東緬倒17では、実施倒
=-1.		1, 6	,82比	1, 6, 8と比べて、光情報記録媒体の透明基板が厚く
$b_6 = 1.1331 \times 10^{-4}$		放長が	650n	放長が650nmの場合の球面収差を透明基板がこれよ
$b_8 = -6.6211 \times 10^{-5}$		30 りも薄	く故長が	りも薄く波長が400mmの場合と同じ閉口数(NA
$b_{10} = 6.8220 \times 10^{-6}$		0.7	0) まで	70) まで補正できる。
		[05	到[96]	[0596] 以下、実施例18のレンメデータを示す。
[0593] 図130に、実施例18の対	物フンメかむ	[0597	97]	
る回折光学レンズ (回折面を有する対物レンズ) の光路*	ンズ)の光路*	<u>.</u>		
光爾故長 1 = 4 0 0 n m のとき	n mのとき			
焦点距離f=3,33	8 俊阅開口数	NA=0, 70		無限仕袋
[0598]				

光顔改長 1 = 650 nmのとき

無限仕樣 **像阅閱口数 NA=0.70** 焦点距離f=3.43

[表18] 9 6 2 <u>_</u>

特別2002~197717 (P2002~197717A)

156 R d n=(λ=400mm) n=(λ=650mm) n=(n=650mm) n=(n=650mm)

(79)

OBJ STO 2(###

Infinity Veinfani

8 2

155 Mno

	d4	æ
λ ≈400mのと *	0.1	0.704
λ =650nmのと#	0.6	0.469

のピッチPi (mm)、

最大照口数の1/2の照口数に

対応する輪帯のピッチPh (mm)、及び((Ph/P

1) -2)の各値を表19に示す。

(数19) [0603] 非球面係数

 $\kappa = 0.0$

 $A_6 = -5$. о П 8. 3209×10⁻⁵ 7265×10-9616 ×10 T

A 10=-【0600】非球面2 4 159 × 1 0 1

20

景語空

못

꾿

Ph/Pf-2

Ç

≡0. 0

 $A_6 =$ $A_4=3.$ -1. 18548×10

A 1 0 = 8 **=** 1. 63 6 60514×10⁻ 937×10⁻ ω Ç

【0601】回折面係数(基準改長400nm)

 $4 = -8.6959 \times 10^{-}$ 2 || 4046×10⁻

<u>ب</u> 3488×10^{-4} ഗ

10 = 3. . . 6385×10⁻ 2455×10⁻

ಕ

16

0.014

0.353

23.2

5

0.027

0.091

1.4

7

0.039

0.221

3.7

w

0.012

0.032

0.67

N

0.067

0.255

.00

0.009

0.110

10.2

各回折光学フンズの複数の輪帯のパッチにしいて説明す 0602] لادر 上述の実施例1~3, $14 \sim 18$ 9

ᅘ

0.011

0.060

ž

7

0.010

0.065

2.5

る。複数の輪帯は光軸を中心としたほぼ同心円状に形成

されており、アンメの後回の最大関ロ数に対応する輪帯* 0. $4 \le | (Ph/Pf) - 2 | \le 2$

て生じる2波長間の球面収差の差を回折の作用で補正で とがなく、従って、透明基板の厚さが異なることによっ ると、高次の球面収差を補正する回折の作用が弱まるこ 式 (61) が成立すると、

上限以下であると、回折輪帯のピッチが過小※

8≦| (Ph /P f) $2 \mid \leq 6$.

[0607]

28 | (Ph/Pf) -2 | 8 N 0

[0608] 次に、 本発明の第8の実施の形態にしいた

第口教NA1は0. 記録再生に必要な対例レンメの光情報記録媒体側の必要 【0609】故長650nmの光顔を使ってのDVDの 6程度であり、波長780nmの光 8

【0604】本発明者らの更なる検討によれば、上述の 即ち、この式の下限以上であ ましく、式 治することが可能となることが判明した。 [0605] 集た、 [0606] 6 が更に好ましい。 上記関係式は、次の式 (b2) が気 8

※となる箇所が生じ難くなり、回析効率の高いレンズを製

0 6

のための回於パターンは、関ロ数NA1までは必須では きは0.5程度)である。したがって、上述の収益補正 像媒体側の必要開口数NA2は0.45程度(記録のと 源や使ってのCDの再生に必要な対象フンズの光情報記

みに製造があ に集光スポッ し、残りの部分を屈折面とすることで、金型加工時のツ ープの遺伝、 【0611】必要最低限の部分に回折パターンを形成 るときや、ディスクが傾いたときの性能劣 さらに、光軸近傍は焦点深度が深く、球面 トが絞られることに起因するディスクの厚 改形時の離型性の向上、CD個で必要以上 いので、回折パターンは必須ではない。

れば良い。 れた円周からの+1次回折光は、光情報記録媒体の開口 NAL1の光束に変換されるとき、下記の条件を満足す 周からの+1次回折光は、光情報記録媒体側の閉口数が は光軸に対し 光束の前記対 数がNAH1の光束に変換され、前記第1の光顔からの 光束の前配対 [0612] いの行めには、対をフソメの回だパターソ あフソメの回抗パターンの最も光軸から震 あフンズの回折パターンの最も光軸回の円 7.回院対称であり、短韶第1の光度からの

NAH 1 ۸

0 NA 1

CDで第2の 光源の波長え 【0613】第1の光情報記録媒体がDVDで、第1の 1が650mm、第2の光情報記録媒体が 光顔の故長 1 2 か7 8 0 n mの場合、

NAH1#0. 43から0.55

NAL 11t0. 10から0.40

ためるこ 1347 好ましい。

アンメに入れ する光束の+ るように行われる。 らいての対象 フンズの光針 なるように行わ 【0614】回折パターンを有する部分についての対象 する光東がほぼ無収差の集光スポットとな フンメの光学数軒は、第1の光度から対象 **5れる。一方、回折パターンのない部分に** 1 次回折光がほぼ無収差の集光スポットと 役計は、第1の光顔から対物レンズに入射

5. & SIC. 被長変動に弱 は殆ど変わら したとき、2 重要である。 【0615】両者の集光位置は、ほぼ一致する必要があ とが好ましい ないが、一k|の絶対値が大きくなると、 **それぞれの光束の位相も描っていることが** くなってしまう。 | k | は1~10である kπずれていても、設計波長での集光特性 **なお、位相に関しては、kを小さな整数と**

の円周からの 対象フンズの回桁パターンの最も光熱から無れた円周か 数がNAL 2の光束に変換され、 2の光束に変数 らの+1次回折光は光情報記録媒体側の開口数がNAH 【0616】このとき、第2の光顔からの光束のうち、 + 1 次回折光は、光情報記録媒体側の開口 臭され、同時に回折パターンの最も光軸側

に、回折パターンを有する部分からの光束と、回折パタ 利用して光情報記録媒体の情報記録面上に形成するよう るようなスポ [0617] ったときの陽口敷がNAH2以下の光束を ットを、第2の光震からの光束のうち、対 62光情報記録媒体の記録再生が可能とな

80

定がなされている。 \sim なるように、対象アンメを通った光束の球面収원の設 ンのない部分からの光束との集光位置と位相遊が最適

体の透明基板を介した最良像点における被面収瓷が0. 07% rms以下であることが望ましい。 おける故面収益が0.07 l r m s 以下であり、かつ、 ときの関ロ数がNAH2以下の光束が第2光情報記録媒 前記第2の光顔からの光束のうち、対勢フンメを通らた 東が第1光情報記録媒体の透明基板を介した最良像点に ち、対**後**ワンメを通ったときの関ロ数がNA1以下の光 【0618】実際には、前記第1の光顔からの光束のう

行を防ぐこと

がてきる。

下であることが留ましい。 における被面収差の球面収差成分は0.05 l r m s 以 東が、第1光情報記録媒体の透明基板を介した最良像点 ち、対象ワンメを通ったときの第ロ数がNA1以下の光 【0619】なお、特に、第1の光瀬からの光束のう

第2の光顔から対物レンメに入射する光束が、それぞれ ピックアップの調整が容易となる。 平行光であるような光ピックアップ装置とすることで、 含み、第1の光源から対象レンズに入射する光束および 光顔で対象アンズの間に少なくとも一つのコリメータを 【0620】第1の光顔と対物レンメの間および第2の

엉

なるように設定すれば良い。 の位置を対物レンメに入射する光束がそれぞれ平行光と 【0622】なお、第1の光顔と第2の光顔が別のパッケージである場合、コリメータに対してそれぞれの光顔 からの光東に対してロリメータを共通にすることで、光 ピックアップ装置のコストダウンを図ることができる。 【0621】また、第1の光顔からの光束と第2の光顔

の差を適切に設定して、対物レンズへの入射光がそれぞ れ平行光となるようにしても良いし、その調整ができな て対物レンズへの入射光がそれぞれ平行光になるように い場合、コリメータの色収差が最適化されたものを用い ッケージにある場合、それぞれの光顔の位置の光軸方向 しても良い。 【0623】また、第1の光源と第2の光源とが同じパ

することによって、発散度の熱によるアンダーの球面似 ら対物レンズに入射する光束をより発散度の強いものと 遊が発生し、回折パターンで補正する球面収差量を減ら 光顔から対物レンズに入射する光束よりも第2の光顔か 東光東であっても発散光束であっても良へ、毎に第1の 【0624】さらに、対物レンメに入射する光束が、収 とができる。

同じであり、近軸色収差を補正しない場合とした場合 面収差を表す模式図である。 光情報記録媒体(CD)の透明基板を通過した光束の球 【0625】図114は、閉口数NAH2、NAL2が (AfB=0)に、第2光度からの光束について、第2

ご希与する光束の収束位置は、回炉パターンによって結 【0626】NAH2以下の第2光情報記録媒体の再生

正されていない場合、B点にあるが、回折パターンによって補正され、AfBをほぼのにされてA点に収束する。しかし、NAH2より外側では回折パターンによって補正されず、その収差は屈折面のみによる収差曲線Sを示すことになる。

【0627】図から明らかなように、光東の収束点とNAH2における球面収差の跳びは、近軸色収差の補正量 AfBだけ大きくなり、NAH2からNA1までのフレア成分が収束する位置は、NAH2以下の第2光情報記録媒体の再生に寄与する光東の収束位置と大きく離れるため、光検出器上においてフレア成分の影響が小さくな

2

【0628】また、11と12で近軸色収差を補正することで、11近傍と12近傍においても、近軸色収差は小さくなり、光情報配録媒体への情報記録時に、レーザのパワー変動で発援波長が変化しても、焦点ずれが起きにくくなり、高速記録が可能となる。

[0629] 前述のようにNAH2からNA1までのフレア成分の収束位置とNAH2以下の光束の収束位置とを離れたものとするためには、前記の回折パターンの外側に、第2の回折パターンを配設し、第1光源からの光束に対しては第2の回折パターンの+1次回折光が前記の収束位置に集光され、第2光源からの光束は第2の回折パターンでは回折されずに透過するように第2の回折パターンを設計することによって、図115に示す収差補正状況にすることができる。

【0630】すなわち、同図(a)は第1光源からの光束の収差補正状況を示し、NAH1以上においても以下においても、比較的大きく設定された屈折面による収益は、十1次回折光の補正効果により、無収差で収束位置に集光されている。しかし、同図(b)のように、第2光顔からの光東は、NAH2より外側の回折パターン部分を通過する光東では、回折作用を受けないの次光となるので、その収差補正状況は回折パターンによる補正を受けない収差がそのまま表れるため、NAH2における球面収差の跳びが大きくなり、フレア成分の収束位置と特徴の再生に寄与する光束の収束位置が大きく離れるため、光検出器上においてフレア成分の影響が小さくなめ、光検出器上においてフレア成分の影響が小さくな

【0631】また、この第2の回折パターンでは、第1の光顔からの光東は回折されず、第2の光顔からの光東は、主に一1次回折光となるように第2の回折パターンを設計しても良い。これにより、図113で見るように、NAH2からいて、対物レンズを通ったときの開口数がNAH2以ついて、対物レンズを通ったときの開口数がNAH2以下の光東の第2光情報配録媒体の透明基板を通ったときの映面収差は良好に補正され、一方、NAH2より外側の光東のオーバーの球面収差を大きくすることが出来る。その結果、図116(b)に見るように、NAH2

における球面収差の跳びが大きくなり、フレア成分の収 東位置と情報の再生に寄与する光束の収束位置が大きく 離れるため、光検出器上においてフレア成分の影響が小 【0632】同様に、光顔から対物レンズまでの光路中に第1光顔からの光束は透過し、第2光顔の光束のうち、前記第1の回折パターンの光軸とは反対側の領域を通過する光束を透過させない開口制限手段を散け、光検出器上へ到達するフレア成分を減ずることで、その影響を小さくすることができる。

【0633】この開口制限手段は、第1の光顔からの出射光束と、第2光顔からの出射光束とを光合被手段により合故した後の光路中に、第1光顔からの光束は透過し、第2光顔の光束のうち、前記第1の回折パターンの光軸とは反対側の領域を通過する光束を反射または吸収する輪帯フィルターを配散すれば良い。

【0634】このようなフィルターには、例えば多層膜を利用したダイクロイックフィルターを利用することができる。勿論、対物レンズのいずれかの面に、上述のフィルター効果を持たせることもできる。

8

【0635】また、この関ロ制限手段は、第1光顔からの光束は透過し、第2光顔の光束のうち、前配回折パターンの光軸とは反対側の領域を通過する光束を回折させる輪帯フィルターであっても良い。

【0636】以下、図面を参照して本発明の第8の実施の形態にかかるる第1~第7の光ピックアップ装置を具体的に説明する。

【0637】図102に示す第1の光ピックアップ装置は、第1の光ディスクの再生用の第1光顔である半導体レーザ111と、第2の光ディスク再生用の半導体レーザ112とを有している。

8

【0638】まず第1の光ディスクを再生する場合、第1半導体レーザ11からピームを出射し、出射された光東は、両半導体レーザ111、112からの出射光の合成手段であるピームスプリッタ190を通過し、偏光ピームスプリッタ120、コリメータ130、1/4被長版14を通過して円偏光の平行光束となる。この光東は絞り170によって絞られ、対物レンズ160により第1の光ディスク2000透明基板210を介して情報配置220に集光される。

[0639] そして情報配録面220で情報ビットにより変調されて反射した光東は、再び対物レンズ160、校り170、1/4故長板140、コリメータ130を透過して、偏光ビームスプリッタ120に入射し、こで反射してシリンドリカルレンズ18により非点収益が与えられ、光検出器300上へ入射し、その出力信号を用いて、第1の光ディスク200に記録された情報の読み取り信号が得られる。

ç

【0640】また、光検出器300上でのスポットの形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合無検出

路

(83)

たりック検出を行う。この検出に基ろいて2次元アクチュエータ150が第1の半導体レーザ111からの光束を第1の光ディスク200の配録面220上に結像するように対物レンズ160を移動させると共に、半導体レーザ111からの光束を所定のトラックに結像するように対物レンズ160を移動させる。

【0641】第2の光ディスクを再生する場合、第2半導体レーザ112からピームを出射し、出射された光東は、光合成手段であるピームスプリッタ190で反射され、上記第1半導体111からの光東と同様、偏光ピームスプリッタ120、コリメータ130、1/4被長板140、絞り170、対物レンズ160を介して第2の光ディスク200の透明基板210を介して情報記録面220に集光される。

[0642] そして、情報記録面220で情報ピットにより変調されて反射した光東は、再び対物レンズ160、故り170、1/4故長板140、コリメータ130、偏光ピームスプリッタ120、ツリンドリカルレンズ180を介して、光検出器300上へ入射し、その出力信号を用いて、第2の光ディスク200に記録された情報の読み取り信号が得られる。

【0643】また、第1の光ディスクの場合と同様、光検出器300上でのスポットの形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合無検出やトラック検出を行い、2次元アクチュエータ150により、合無、トラッキングのために対物レンズ160を移動させる。

【0644】図103の第2の光ピックアップ装置は、配像再生用の光学系に適した構成であるが、再生の場合について説明する。なお、以下の実施例において、図102の光ピックアップ装置と同一部材は同一符号で示す

配録再生用の光学系に適した構成であるが、再生の場合

について説明する。

【0651】図104の類3の光ピックアップ装置は

ဓ္ဗ

【0645】第1の光ディスクを再生する場合、第1半導体レーザ111からピームを出射し、出射された光東は、偏光ピームスプリッタ121で反射され、コリメータ131、1/4放長板141を透過して円偏光の平行光となる。さらに、光合成手段であるピームスプリッタ190を透過し、校り170によって校られ、対物レンズ160により第1の光ディスク200の透明基板210を介して情報記録面220に集光される。

【0646】そして情報記録面220で情報ビットにより変調されて反射した光東は、再び対物レンズ160、 数り170を介して、さらにピームスプリッタ190、 1/4被長板141、コリメータ131を透過して、偏 光ピームスプリッタ121に入射し、ここを透過して非 点収差が与えられ、光検出器301上へ入射し、その出 力信号を用いて、第1の光ディスク200に情報記録された情報の読み取り信号が得られる。

【0647】また、光検出器301上でのスポットの形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合焦検出やトラック検出を行う。この検出に基づいて2次元アク

162

特限2002-197717 (P2002-197717A)

チュエータ150が第1の半導体レーザ111からの光東を第2の光ディスク200の配録面220上に結像するように対物レンズ160を移動させると共に、半導体レーザ111からの光東を所定のトラックに結像するよ

ひに対物ワンズ160を移動させる。

【0648】第2の光ディスクを再生する場合、第2半導体レーザ112からピームを出射し、出射された光東は、偏光ピームスプリッタ122で反射され、コリメータ132、1/4故長板142を透過して円偏光の平行光となる。さらに、光合成手段であるピームスプリッタ190で反射され、校り170、対物レンズ160により第2の光ディスク200の透明基板210を介して情報記録面220に集光される。

[0649]そして情報記録面220で情報ビットにより変調されて反射した光束は、再び対物レンズ160、校り170を介してピームスプリッタ190で反射され、1/4故長板142、コリメータ132を透過して、偏光ピームスプリッタ122に入射し、ここを透過

して非点収差が与えられ、光検出器302上へ入射し、

その出力信号を用いて、第2の光ディスク200に情報配録された情報の読み取り信号が得られる。 【0650】また、光検出器302上でのスポットの形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合焦検出やトラック検出を行う。この検出に基づいて2次元アクチュエータ150が第2の半導体レーザ112からの光束を第1の光ディスク200の記録面220上に結像するように対物レンズ160を移動させることは回様である。 【0652】第1の光ディスクを再生する場合、第1半導体レーザ111からピームを出射し、発散光束の発散度を小さくするカップリングリングレンズ60、光合成手段であるピームスプリッタ190、ピームスプリッタ120を透過し、さらにコリメータ130、1/4故長板140を透過して円偏光の平行光となる。さらに、核り170によって校られ、対物レンズ160により第10光ディスク200の透明基板210を介して情報記録

面220に集光される。 【0653】そして情報記録面220で情報ビットにより変調されて反射した光東は、再び対物レンズ160、 較9170を介して、1/4故長板140、コリメータ 130を透過して、ピームスプリッタ120に入射し、 こで反射され、シリンドリカルレンズ180で非点収 差が与えられ、回レンズ50を介して光検出認301上 へ入射し、その出力信号を用いて、第1の光ディスク2 00に情報記録された情報の読み取り信号が得られる。 【0654】また、光検出器301上でのスポットの形

83)

状変化、位置変化による光量変化を検出して、合無検出やドラック検出を行う。この検出に基づいて2次元アクチュエータ150が第1の半導体レーザ111からの光度を第1光ディスク200の記録面220上に結像するように対物レンズ160を移動させると共に、半導体レーザ111からの光度を所定のトラックに結像するように対物レンズ160を移動させる。

【0655】第2の光ディスクを再生するための第2半導体レーザ112は、レーザ/被出器集積ユニット400に光検出器302およびホログラム230とユニット化されている。「ユニット」あるいは「ユニット化」とは、ユニット化されている餌材や手段が一体となって光に、ユニット化されている餌材や手段が一体となって光でックアップ接置に組込ができるようになっていることを意味し、装置の組立て時には1部品として組付けることができる上タイトされている。

【0656】第2半導体レーザ112から出射された光東は、ホログラム230を透過し、光合成手段であるビームスプリッタ190で反射され、ビームスプリッタ120、コリメータ130、1/4波長板140を透過し平行光東となる。さらに絞り170、対物レンズ160を介して第2の光ディスク200の透明基板210を介して情報記録面220に集光される。

【0657】そして、情報記録面220で情報ピットにより変調されて反射した光東は、再び対物レンズ160、数9170を介し、1/4液長板140、コリメータ130、ビームスプリッタ120を透過し、ビームスプリッタ190で反射され、ホログラム230で回折されて光検出器302上へ入射し、その出力信号を用いて、第2光ディスク200に記録された情報の読み取り信号が得られる。

【0628】また、光検出器302上でのスポットの形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合無検出やトラック検出を行い、2次元アクチュエータ120により、合無、トラッキングのために対物レンズ160を移動させる。

【0659】図105の第4の光ピックアップ装置においては、第1の光ディスクを再生する場合、第1半導体レーザ111は、レーザ/ 検出器集積ユニット410に光検出器301およびホログラム231とユニット化され、第1半導体レーザ111から出射された光束は、ホログラム231を透過し、光合成手段であるビームスプリッタ190、コリメータ130を透過し平行光束となる。さらに絞り170によって絞られ、対物レンズ160により第1の光ディスク200の透明基板210を介して情報記録面220に集光される。

【0660】そして、情報記録面220で情報ピットにより変調されて反射した光束は、再び対物レンズ160、絞り170を介して、コリメータ130、ピームスプリッタ190を通過し、ホログラム231で回折されて光模出器301上へ入射し、その出力信号を用いて、

164

第1光ディスク200に配録された情報の読み取り信号

【0661】また、光検出器302上でのスポットの形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合無検出やトラック検出を行い、2次元アクチュエータ150により、合焦、トラッキングのために対物レンズ160を

【0662】第2の光ディスクを再生する場合、第2半導体レーザ112は、レーザノ検出器集積ユニット42に光検出器302およびホログラム232とユニット化され、第2半導体レーザ112から出射された光束は、ホログラム232を透過し、光合成手段であるビームスプリッタ190で反射され、コリメータ130を透過して平行光束となる。さらに絞り170、対物レンズ160を介して第2の光ディスク200の透明基板210を介して情報記録面220に集光される。

【0663】そして、情報記録面220で情報ピットにより変調されて反射した光東は、再び対物レンズ160、絞り170を介して、コリメータ130を透過し、ビームスプリッタ190で反射され、ホログラム232で回折されて光検出器302上へ入射し、その出力信号を用いて、第2光ディスク200に記録された情報の読み取り信号が得られる。

8

【0664】また、光検田器302上でのスポットの形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合無検出やトラック検出を行い、この検出に基づいて2次元アクチュエータ150により、合焦、トラッキングのために対物レンズ160を移動させる。

【0665】図106の第5の光ピックアップ装置においては、第1半導体レーザ111、第2半導体レーザ111、第2半導体レーザ112、光検出手段30、ホログラム230がレーザ/検出器集積ユニット430としてユニット化されている。【0666】第1の光ディスクを再生する場合、第1半導体レーザ111から出射された光束は、ホログラム230、コリメータ130を透過し平行光束となる。さらに絞り170によって絞られ、対物レンズ160により第1の光ディスク200の透明基板210を介して情報記録面220に製光される。

【0667】そして、情報記録面220で情報ピットにいまり変調されて反射した光束は、再び対物レンズ160、絞り170を介して、コリメータ130を透過し、ボログラム230で回折されて光検出器300上へ入射し、その出力信号を用いて、第1光ディスク200に記録された情報の読み取り信号が得られる。

【0668】また、光検出器300上でのスポットの形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合無検出やトラック検出を行い、2次元アクチュエータ150により、合無、トラッキングのために対物レンズ160を

。 【0669】第2の光ディスクを再生する 合、第2半

165

導体レーザ112から出射された光東は、ホログラム230、コリメータ130を透過してほぼ平行光束となる。さらに絞り170、対物レンズ160を介して第2の光ディスク200の透明基板210を介して情報配録面220に集光される。

【0670】そして、情報記録面220で情報ピットにより変調されて反射した光束は、再び対物レンズ160、絞り170を介して、コリメータ130を透過し、ホログラム230で回折されて光検出器300上へ入射し、その出力信号を用いて、第2の光ディスク200に記録された情報の読み取り信号が得られる。

【0671】また、光検出器300上でのスポットの形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合無検出やトラック検出を行い、この検出に基づいて2次元アクチュエータ150により、合無、トラッキングのために対物レンズ160を移動させる。

【0672】図107の第6の光ピックアップ設置においては、第1半導体レーザ111、第2半導体レーザ112、第1の光検出手段301、第2の光検出手段302、ホログラム230がレーザ/検出器集積ユニット430としてユニット化されている。

8

【0673】第1の光ディスクを再生する場合、第1半導体レーザ111から出射された光束は、ホログラム230のディスク側の面、コリメータ130を透過し平行光束となる。さらに絞り170によって絞られ、対物レンズ160により第1の光ディスク200の透明基板210を介して情報記録面220に集光される。

【0674】そして、情報記録面220で情報ピットにより変調されて反射した光束は、再び対物レンズ160、絞り170を介して、コリメータ130を透過し、ホログラム230のディスク側の面で回折され、第1の光頭に対応した光検出器301上へ入射し、その出力信号を用いて、第1の光ディスク200に記録された情報の読み取り信号が得られる。

【0675】また、光検出器301上でのスポットの形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合無検出やトラック検出を行い、2次元アクチュエータ150により、合無、トラッキングのために対物レンズ160を移動させる。

【0676】第2の光ディスクを再生する場合、第2半導体レーザ112から出射された光束は、ホログラム230の半導体レーザ側の面で回折され、、コリメータ130を透過してほぼ平行光束となる。このホログラムの半導体レーザ側の面は、光合成手段としての機能を果たす。さらに絞り170、対例レンズ160を介して第2の光ディスク200透明基板210を介して情報記録面220に集光される。

【0677】そして、情報記録面220で情報ピットにより変調されて反射した光東は、再び対物レンズ160、数り170を介して、コリメータ130を透過し、

ホログラム230のディスク側の面で回折されて第2の光源対応した光検出器302上へ入射し、その出力信号を用いて、第2の光ディスク200に記録された情報の読み取り信号が得られる。

【0678】また、光板田路302上でのスポットの形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合無検出やトラック検出を行い、この検出に絡づいて2次元アクチュエータ150により、合無、トラッキングのために対象レンズ160を移動させる。

10 【0679】図108の第7の光ピックアップ装置は、配象再生用の光学系に適した構成であるが、再生の合について説明する。

【0680】第1の光ディスクを再生する場合、第1半導体レーザ111からビームを出対し、発散光束の発散度を小さくするカップリングリングレンズ60、光合成手段であるビームスプリッタ190、ビームスプリッタ120を透過し、さらにコリメータ130、1/4波反板140を透過して円偏光の平行光となる。さらに、校り170によって校られ、対物レンズ160により第1の光ディスク200の透明基板210を介して情報記録面220に無光される。

東を第1光ディスク200の記録面220上に結像する に対物レンズ160を移動される。 チュエータ150が第1の半導体レーザ111からの光 状変化、位置変化による光量変化を検出して、合焦検出 へ入射し、その出力信号を用いて、第1の光ディスク2 遠が与えられ、回レンズ50を介して光検出器301上 130を透過して、ビームスプリッタ120に入射し、 絞り170を介して、1/4波長板140、コリメータ ーザ111からの光束を所定のトラックに結像するよう ように対物ワンズ160を移動させると共に、半導体ワ やトラック被囚を行う。この被囚に堪んいて2枚元アク 00に情報記録された情報の読み取り信号が得られる。 ここた反射され、シリンドリカルレンメ180个非点収 り変調されて反射した光束は、再び対物アンメ160、 【0681】そして情報記録面220で情報アットによ 【0682】また、光検出器301上でのスポットの形

【0683】第2の光ディスクを再生するための第2半導体レーザ112は、レーザ/検出器集積ユニット40,0に光検出器302およびホログラム230とユニット化されている。

【0684】第2半導体レーザ112から出射された光束は、ホログラム230を透過し、光合成手段であるピームスプリッタ190で反射され、ピームスプリッタ120、コリメータ130、1/4波長板140を透過し平行光束となる。さらに数り170、対物レンズ160を介して第2の光ディスク200の透明基板210を介して情報的製面220に集光される。

【0685】そして、情報記録面220で情報ピットにより変調されて反射した光束は、再び対物レンズ16

8

(84)

コレメード プリッタ190で反射され、ホログラム230で回折さ て、第2光ディスク200に記録された情報の読み取り れて光検出器302上へ入射し、その出力信号を用い 0、絞り170を介し、1/4改長板140、 タ130、ピームスブリッタ120を適過し、

状変化、位置変化による光量変化を検出して、合焦検出 【0686】また、光検出器302上でのスポットの形 やトラック検出を行い、2次元アクチュエータ150に より、合無、トラッキングのために対物レンメ160を 移動させる。

【0687】透明基板の厚さも1が第1の光ディスクと ほぼ同じで、波長11の第1の光顔で配録再生するため に必要な前記対物レンズの光情報記録媒体側の必要閉口 数NAも第1の光ディスクと同程度の第3のSuper RENS方式のディスクを記録再生する場合について

説明する。

現在精力的に検討が進められているもので、その構成の 1例を図109に示す。その記録再生は近接揚光学に基 づき、再生信号としては反射光を利用する方式と透過光 を利用する方式があり、本実施例の構成は透過光を利用 RENS方式のディスクは、 して再生信号を得る方式を示す。 [0688] Super

[0689] Super RENS方式の第3のディス クを配録再生する場合には、第1半導体レーザ111か 遠し、その出力信号により、第3の光ディスク200に らピームを出射し、発散光束の発散度を小さくするカッ プリングレンズ60、光合成手段であるピームスプリッ タ190、ピームスプリッタ120を透過し、さらにコ リメータ130、1/4故長板140を透過し平行光東 となる。 さらに被り 170 によって核のれ、 対衡アンメ 0、第1の保護膜240を介して非線形光学膜250に 集光される。非線形光学膜250には、微小な関ロが形 報記録面220にエネルギーが伝達される。そして、情 報記録面220で情報ピットにより変調されて透過した 対側の集光レンズ90で集められ、光検出器305に到 成され、第2の保護膜260を介して情報記録層上の情 光は、第3の保護膜270を透過し、対物レンズとは反 160により第1の光ディスク200の透明基板21 情報記録された情報の読み取り信号が得られる。

[0690] 一方、非線形光学膜250から反射された 1/4故長板140、コリメータ130を透過して、ピ ームスプリッタ120に入射し、ここで反射され、シリ ンドリカルレンズ180で非点収差が与えられ、凹レン **メ50を介して光検出器301上へに入射する。光検出** 器301上でのスポットの形状変化、位置変化による光 量変化を検出して、合無検出やトラック検出を行う。こ の検出に基づいて2次元アクチュエータ150が第1の 光束は、再び対物レンズ160、校り170を介して、 半導体レーザ111からの光束を第1の光ディスク2

ーザ111からの光 に対をフンメ160 0の非線形光学膜250上に結像する用に対物レンズ1 60を移動させると共に、半導体レ 束を所定のトラックに結像するよう 【0691】 前述の光アックアップ被債の対勢ワンズと に設計された専用対物レンズを使って、対物レンズに第 2の光顔から無収差の平行光が入射し、CDの透明基板 して、第1の光源から無収差の平行光束が入射し、DV Dの透明基板を通して無収差のスポットを形成するよう を通ってスポットを形成した場合、

□対物トンメの屈折率の徴長依存性

2

②光情報記録媒体の透明基板厚みの差

③透明基板屈折率の被長依存性

により球面収差が発生するが、②によるものがほとんど であることは既に述べた。 【0692】この②の要因による球面収差は、CDの配 1 | および (NA2) 4に比例する。図110は、対物 きにDVDの透明基板を通して無収差となるように設計 故長 12=780 nmの光顔を使用したときの、対物レ . 45としたときの 段再生に必要な関ロ数NA2において、ほぼ | t2-t レンズに波長11=650mmの平行光束が入射したと 板がCDの厚さで、 結像倍率M2と波面収差との関係を示したものである。 された専用レンズについて、透明基 ンズから出射する光束の関ロ数を0

8

回折限界性能のマレ 大きい。従って、何 とも被面収差がマレ |収差を設定する必要 【0693】図示のように、M2=0のときは、約0. らかの手段によりDVD、CD双方 シャルの限界0. 012 msより シャルの限界以下となるように球面 13 λ г m s の球面収差が発生し、

と回様、対物ワング

結像倍率M2が0の場合は、DVD

に平行光東が入射する。

【0694】この対物レンズにおいて、結像倍率を負に -0.06のとき極小値となり、マレシャル限界内の値 って、補正しなけれ Mキー0.06のときはあえて他の手段によって球面収 して行くと、対物レンズで負の球面収差が発生し、M= 必要なNAが0. 5のときは、さらに補正する球面収差 DーRの情報記録に げならない球面収差量は異なり、図示の例においては、 楚を補正する必要はない。また、C になる。このように、結像倍率によ が生じる。

ういて説明する。説 コリメータの光軸 と対物レンズからな ップ装置について考 【0695】次に、上述の各光ピックアップ装置におい 上の焦点位置に光源を配置することで所望の平行光がコ のパックフォーカ 発光点との間隔、 て、好ましいコリメート調整手段に 明を簡単にするために、コリメータ る集光光学系を使用した光ピックア コリメータと光源の距離は リメータより出射する。コリメータ ス、半導体レーザの取り付け位置と

は大きくなる。

する光ピックアップ

リメータや半導体ワーザをレウント

8

(88)

特限2002-197717 (P2002-197717A)

いるため、半導体レーザとコリメータの関係を関盤しな 装置のハウジングの製造パラツキが小さく押さえられて くても、実用上問題ない精度の平行光が得られる。

を有する対物レンズを用い、さらにそれぞれの光顔に対 て、レーザの発板液長の変動により球面収差の変動が既 存の両面非球面対物レンズと比較して大きい。特に、実 り、透明基板の厚さが異なる2種類の光情報配縁媒体の 記録及び/または再生する場合において、回折パターン 瓶倒6のような対物レンズでは、650mmの被長にお このとき発生するのは球面収整である。半導体レーザに は発振波長の個体差があり、光ピックアップ装置に個体 差の大きい半導体レーザを適用すると、回折パターンを いては波面収差が0.0011msであるが改長が±1 有する対物レンズの球面収差の規格が厳しくなるといっ 03525ms程度に劣化する。 して0でない同じ次数の回折光を利用する場合におい [0696] ところで、故長の異なる2つの光顔によ 0nm変化すると0. た問題が生じる。

8 次球面収差が増加するのであるが、対物レンズへの入射 ズでは、入射光東が平行光から発散光になると負の3次 ロールすることができる。実施例6のような対物レンメ 【0697】光ピックアップ装置に用いられる対物レン 球面収差が増加し、平行光東から収束光になると正の3 光束の発散度を変えることで、3次の球面収差をコント においては、半導体レーザの発振波長の個体差で発生す る球面収差の主成分は3次の球面収差であることから、 対物レンズへの入射光束の発散度を変えることにより、 集光光学系全体の3次の球面収差を設計値通りにする

とができる。また、コリメータ等のカップリングレンズ がある場合は、半導体レーザを光軸方向に動かすことで 同様に目的が連成される。もちろん、コリメータ等のカ た、 赵奢ァンメの3女の英酒安都やコントロードすのい ップリングレンズがある場合も、半導体レーザを光軸方 【0698】なお、集光光学祭にコリメータ毎のカップ リングレンズがあれば、これを光軸方向に動かすこと 向に動かしてもよい。

[0699] (実施例19)

【0100】以下、第8の実施の形骸に保わる対物レン **ズの具体例として、球面収整補正レンズの実施例19を** 図111及び表20, 表21に示す。

i、di,は面間隔、ni、ni,は主故長での屈折率 【0701】数20中、riは屈折面の曲率半径、 を示す。また、面形状式を次の(数4)に示す。

{数4]

1+ 1 - (1+ x) (b/r)* ×

の進行方向を正とし、「は近軸曲率半径、「は円錐形 個し、Xは光軸方向の軸、hは光軸と垂直方向の軸、

す通りである。単位はmmとして扱している。

[0704]

*				#4 2 9 8 9	7 8 0 a m
* A A HEN	38			3.370	3.397
₩ 1€				•	4.04mm
**	禁物レンス製信券				
* # 四	z i	1 P	, F P	n i.	. T a
1					
64	2.181	2	2.6	1.5800	1.5800 1.5255
50	-6.878	1.5657	1.2052		
4	R	9.0	1.2	1.5787	1.5787 1.5709

di, nit, 約1元前衛配導媒体 (tl=0.6mm) のと他の名

d1., ni, は、第2治情報記機能体(t2-1, 2mm)のと他の概

(t2=1.2mm)のときの値 [0706] d i, n i は、第1光情報配録媒体 (t 1=0.6m m) のときの値

,ni,は、第2光情報配録媒体 [0705] di

[0702]

数、Ajは非球面係数、Pj (Pi≥3)は非球面ペき

【0703】また、回折面は光路差関数として数1に示

[表20]

(87)

172

第2面	第1分前面	08HS1.6984	
	(東京東京)	# =-8. 6612×10"	
·		A1 8. 2000×10-	P1= 4.
		A1-9. 5500×10-4	P2- 6.
		A. 9. 4024×10"	P3= 8.
		A4=-2. 8750×10"	P4-10.
	CHAPMAN)	B,= 0	
		B.=-8. 3027×10-4	
		B.=-1. 6462×10-4	
		B.= 1. \$105×10-	
	第2分割割	RSF869 'I	
	(海海四级)	* 8. 8006×10T	
		A,= 6. 0780×10"	P1 .
		A:= 2. 8149×10-4	P2- 6.
		A.= 6. 6785×10"	P3- 8.
		A2. 8790×10-	P4-10.
M 8 M	非洲山 族	* =-2. 4984×10	
		A,= 9. 6641×10"	P1- 4.
		•	

と同様の名乗になっている。 m)での球面収差図で十分に収整補正されている。同図 長635 nm、第1光情報記錄媒体(t 1=0.6 m 軸を含む部分S2dは回折パターンを有し、その外側の を図112に示す。図111において、第2面S2の光 り、第2分割面S2ェを通る光束はフレア光となり絞り 1. 2 mm) での球面収差図であり、第1分割面S 2 d 上靔寅福宮のフンズ斯画図を図111に、 る光束は回折の効果により球面収差が補正されてお 2 r は非球面屈折面である。図112 (a) は被 その球面収益

回折パターン部分は、光軸を中心とした輪帯上のパター 折パターン部の最も光軸から離れた円周部分と屈折面と の境界は、約21μmの段差を持っている。 ンとなり、そのステップ数は13程度となる。また、回 とし、NAL2=0の対象ワンズにある。 コのワンズの 【0707】上院実施館のレンズは、NAH2=0. Ċ

は13μm程度である。段差量、回折パターンのステ プ数は、ほぼNAH2の4乗に比例する。 は、回折パターンのステップ数は9程度で、上記段差量 [0708] NAH2=0. 45とした場合において

補正する球面収益に比例して回折パターンのステップ数 が増加してしまう。 【0709】この何のようにNAL2=0の場合には、

ステップ数が少ないことが回ましい。 ることができるが、やはり回折パターンのステップ数が 【0710】本発明の対衡レンメにおいては、回折パタ ンの光軸方向の深さは2 μ m以下でも良好な効果を得 金型加工、成形が難しくなるので、できるだけ

711】これは、DCDの結像倍率をDVDの結像

となる。 像倍率を一0.03とすれば補正すべき球面収差は半分 しても、ステップ数は7程度で、段差量も11μm程度 あることが好ましい、 ②深度の深い関ロ数の小さい部分 倍率)-mDVD(DVDの記録・再生時の倍率)が、-1/15~0で になるので、CD-R対応のため、NAH2を0.5と には回折パターンを設けない、等によって達成できる。 じめ小さくする。好ましくは、mcD(CDの記録・再生時の 倍率よりやや小さくし、 【0712】例えば、DVDの結像倍率を0、CDの結 補正すべき球面収差量をあらか A.--7. 8523×10" P4-10. 0

7. 9367×10~ P8-

8. 0

行するものであっても良い。 回折パターン部S2dから屈折面部S2r~滑らかに移 【0713】段巻量が小さい場合、段整S2sの形状は ಕ

の被面収差のRMS値を小さくすることができる。 DVDの改面収差をほぼのにに保ちながらNAH2まで 球面収差成分WSA (NAL 2) は約0.053 l r m すれば、陽口数がNAL2以下の光束の波面収差の残留 s である。これに最適な回折パターンを付けるこ とも0の場合においては、例えばNAL2=0.36と 【0714】また、DVDの結像倍率、CDの結像倍率

残留球面収差成分WSA (NAH2) は、以下の式で近 【0715】隅口数がNAH2以下の光束の故面収差の

2) 2×WSA (NAL 2) [0716] WSA (NAH2) =(NAL 2/NAH

4 l rms、NAH2=0. 5のとき0. 027 l rm よって、NAH2=0.45のとき、上記値は0.03 sとなり、トレシャルの限界値より十分小さい。

面収差が発生しているため、NAL 2からNAH 2まで 【0717】このとき、NAL2以下ではオーバーの球

> 4 77 to. AH2=0.ガバターンは 置であるため、回折パターンで補正する球面収差量は小 のベストフォ =0. 5*0*2 このベストフ てすむ。 45のときは回折パターンのステップ数は き、回灯パターンのステップ数は約6、N また、NAL2以下の光束に対しては、回 オーカス位置は近軸焦点よりオーバーな位 一カスにほぼ一致するようにすれば良い。 Oとするのではなく、NAL 2以下の光束 不要である。この二つの効果で、NAH2

0. る。この互換 おいて、CD W. NA12 青色半導体フ 度光情報記錄 80なのの光 可能となる。 [0719] 5) の場合と比較して、NA2が大きく、t1-光学尽では、DVD、CD-R(NAH2 顔を用い、NA2は0.55とされてい して0.85が必要とされている。一方に ところで、透明基板厚が0.1mmの高密 - R Wは透明基板厚が1.2mmで波長7 一尹を使用し、2枚玉の対勢フンズを用 媒体が撮索されている。この記録再生には

き、最低2ス より小さくす

テップあれば、DVDとCDの互換再生が

ることで、回花パターンをおのに少なへた

[0718]

勿論、CDの結像倍率をDVDの結像倍率

だパターンの に施すことも になる。この 軸色収差を含 [0720] ステップ数が増加する。またNA1まで近 さらに、近軸の色収差を補正するには、回 可能である。 ような場合、回折パターンを複数の光学面 めて補正するとなると、数百のステップ数

い。そのため

12も大きいため、球面収差の補正量も2.7倍大き

回折パターンのステップ数も35程度に

説明は省略した。

2までのある [0721] また、必要に応じて、NAL 2からNAH **部分を屈折面としても良い。**

する球面収差 ることになる [0722] の符号が逆になるので、-1次光を利用す さらに、11>12である場合には、発生

次光を利用す くなり、アン ズのCDの指 [0723] 同様に、DVDとCDの場合も、対物アン ることになる。 ダーの球面収差が残る場合も、同様に-1 破俗名がDVDの結核俗名よりかなり小さ

D (第2の光 導入するので 5場合は-1 説明したとお について、西 2である場合 光顔の披長を 大単一の対象 【0724】なお、現在重要関心事であるDVDとCD **あるが、DVD(第1の光振を利用)とC** 吹回折光を利用した第1の回折パターンを 12 (12>11) とした場合、11<1 り、第1の光源の故長を11とし、第2の アンズで製稿する倒について示した。 既に 敬または故長の異なる2つのレーザを使っ 原を利用)の場合は前者である。 は+1次回折光を利用し、t1>t2であ

情報記録媒体が登場すると思われる。この 々な故長の光震が実用化され、今後とも多 SHGVT

(88)

場合、光情報記録媒体の記録密度から必要となるスポッ 情報記録媒体にたいして、以下の4つに分類される。 光情報記録媒体の透明基板の厚さ、必要NAが2つの光 は、使用する光顔の故長によって変化する。このため、 トサイズが決まるが、記録または記録再生に必要なNA t 1 < t 2, NA1>NA2

t 1 < t 2, NA1<NA2

(3) t 1 > t 2, NAI>NA2

t 1 > t 2, NA1<NA2

엉 ては、(1)の詳述から容易に遂行しえるので、詳細な について詳述したが、(2)(3)(4)の ンと同一位置に集光させる必要性、関ロ制限を導入する の範囲、各光顔に対して被面収差が0.071 гms以 H1, NAL1, NAH2, NAL2)、回折パターン 源に対する回析次数、第1の回折パターンの範囲(NA 梅合の、 どちのの光膜からの光束を動竄するかの条件鉢 のそれぞれの光顔に対する回折衣数と第1の回折パター 下である必要性があるNAの範囲、第2の回折パターン **部と透過的が同一位置に集光する必要のある光顔の種類** とNA範囲、各光源に対しての球面収差を設定するNA スについて使用する第1の回折パターンのそれぞれの光 【0726】以上の説明においては、特に (1) のケー 合いしい

ックの母材に紫外線硬化樹脂等により、本発明の回折パ ターンを含む光学面を形成しても良い。 さらに、コーテ を刻んだ金型により、プラスチック材料やガラス材料を イングや、直接加工により製作しても良い。 一体成形することも可能であり、ガラスないしプラスチ 【0727】また、フンズの数合時には、回炉パターン

学面に配設しても良い。しかし、トラッキング等で対象 からの光束と第2の光源からの光束とが共に通過する光 ても良い。勿論、コリメータや光合成手段の第一の光顔 対後ワンメの光源値ないしは光情報記録媒体値に配設し は、対象アンズとは別の光学兼子に設け、腹光学兼子 光軸とが相対的に移動するため、トラッキングの量が制 フソメが思へ戻れ、回だパターソの光電で対象フソメの 【0728】上述のように、本発明の効果を持つ光学面

軸に対して同心円状としたが、これに創限されるもので 【0729】また、説明の都合上、回折パターンは光学

場合も本発明に含まれるものである。 他フンズは、マデカも単フンズからなる肉を挙げたが、 く、その少なくとも1つの面に本発明の回折面を有する 対象フンズが複数のワンズがの構成されたものにもよ 【0730】以上の実施例1~19に具体的に示した対

れぞれの回析光の回析効率よりも高いことをいうことは の回控光の回行必要がその特点文表以外の他の文表の不 的に発生するとは、所定の故長の光に対して、特定状骸 【0731】本発明において、特定次数の回折光を選択

上高い効率であることが好ましく、30%以上高い効率 上述のとおりであるが、互いに異なる2つの故長のそれ ぞれの光に対して、その特定次数の回折光の回折効率が 他の次数のそれぞれの回折光の回折効率よりも10%以 であることが更に好ましく、また、その特定次数の回折 光の回折効率が50%以上であることが好ましく、更に 好ましくは70%以上であることが、光量損失が少な く、実用上も好ましい。

も2つの波長の選択的に発生された特定次数の回折光が 【0732】また、本発明の回折面は、以上の実施の形 その回折面があることによって、互いに異なる少なくと それぞれ焦点を結ぶに敷して、その回折面が無い場合す 合に比較して球面収差が改善 なわちその回折面のレリーフを包絡した固をシュミレー 態およびレンズの具体的な実施例にも示されたように、 ション等により想定した されることが望ましい。

ることが、実用上で有効な所留のスポットを得るうえで その結像面上での波面収差が0.071ms以下であ 【0733】また、更に、本発明において、互いに異な る少なくとも2つの故畏のそれぞれの光(故長1)に対 好ましい。なお、上述した実施の髄袋は本発明の技術的 思想及び範囲から逸脱しないで当業者により変更が可能 して、それぞれ選択的に発生する特定次数の回折光は、

[0734] である。

で互いに異なる少なくとも2つの波長の光に対して球面 ックアップ装置、記録再生装置、レンズ、光学素子、光 ができる。また、少なくとも光学系の小型軽量化および 低コスト化を図ることができる。また、光学業子が互い を有する少なくとも1つの光学素子を用いた簡単な構成 ディスク用回折光学系、音声および/または画像の記録 [発明の効果] 以上のように、本発明によると、回折面 収登および軸上色収差の補正が可能になる光学系、光ピ および/または再生装置、および対物レンズを得ること に異なる少なくとも2つの故長の光に対して同じ次数の は、回折面が異なる衣数の回折光の回折効率を最大とす 回折光の回折効率を最大とする回折面を有する場合に る場合と比較して光量の損失を少なくすることができ

【0135】また、特に、請水項208~224に記載 の発明に関し、屈折面上に回折レンズを散けることによ り、被長の異なる2つの光顔を持つ記録再生用光学系に く、ほぼ回折限界まで収差の補正された回折光学系を得 用い、それぞれの光源故長に対して光量の損失が少な ることができる。

[0736] また、特に、請求項225~234に記載 の発明に関し、上記のように、互いに被長の異なる3光 殿に対した、10の対物アンメによった、異なる光ディ スクに情報を配録および/または情報の再生を可能とす るだけでなく、コリメーター毎のカップリングレンズを

ブ装置を蔣型化する いった問題を解消す ことができ、しかもコストが高いと 使用していないため、光ピックア ることができる。

35~248に記載 発生する球面収差の こた光ピックアップ (さの違いにより発生 の発明に関し、異なる故長の3光顔を有する光ピックア ップ装置において、非球面係数及び位相差関数の係数を 装置及び対物レンズを提供することができる。 [0737]また、特に、請求項2 適当に散計することで、透明基板厚 する球面収差及び被長の違いにより 色収差、さらには軸上色収差を補正 9

49~317に記載 1分割面に回折面を配散することによって、厚さの異な る透明基板を有する光情報配録媒体に対し、単一の集光 の発明に関し、対物レンズに複数の分割面を設けて、第 るのできる光情報記録媒体の記録再生用球面収整補正対 光学系によって、披長の異なる光束によって配像再生す 、超供できる。 物レンメ及び光ピックアップ装置を [0738] また、特に、請求項2

帯からなり、各輪帯 、装置用対物アンズ は、同心円状に分割された複数の輪 [0139]更に、光ピックアップ

ノまたは、配録面の 回折限界に収登補正 され、光検出器に入射するフレア光を減じ、製作の容易 は、波長の異なる複数の光顔、及び 厚みの異なる透明基板に対してほほ なものにできる。

【図面の簡単な説明】

2 学フンズの光路図で 【図1】本発明の実施例1の回析光 2学ワンズによる被収 17.65. 【図2】本発明の実施例1の回折光 入=635nmに対する球面収整図

【図3】本発明の実施例1の回折光学レンズによる被長 5までの球面収差図 λ=780nmに対するNAO. 4 【図4】本発明の実施例1の回折光学レンズによる改長 0までの球面収整図 λ=780nmに対するNAO. てある。

5学レンズによる被長 λ=635 nmに対する被面収差図である。 【図5】本発明の実施例1の回折光

【図6】本発明の実施例1の回折光学レンズによる改長 てある。 λ=780nmに対する改画収差図

【図7】本発明の実施例2の回折光学レンズによる波長 λ=405nmに対する光路図である。 【図8】本発明の実施例2の回折光学レンズによる故長 λ=635nmに対する光路図である。 5学レンズによる波及 λ=405nmに対する球面収差図である。 【図9】本発明の実施例2の回折光

【図10】本発明の実施例2の回折光学レンズによる波 長 7 = 635nmに対する球面収差図である。

【図11】本発明の実施例2の回折光学レンズによる被 長 7 = 405 nmに対する故面収差図である。

ボギワンズによる故 図である 【図12】 本発明の実施倒2の回却 長 7 = 635nmに対する故画収差

【図13】本発明の実施例3の回折光学レンズによる故 = 4 0 5 n m に対する光路図である。 [図14] 本発明の実施例3の回折光学レンズによる設 長 1 = 635 nmに対する光路図である。 【図15】本発明の実施例3の回折光学レンズによる故 及 7 = 4 0 5 nmに対する球面収整図である。

【図16】本発明の実施例3の回折光学レンズによる故 長 2 = 635 n m に対する球面収差図である。

【図17】本発明の実施例3の回折光学レンズによる故

【図18】本発明の実施例3の回折光学レンズによる被 及え=405nmに対する被面収整図である。

2

【図19】本発明の実施例4の回折光学レンズによる光 長1=635nmに対する波面収憩図である。

長1=635nm, 650nm,、780nmに対する 【図20】本発明の実施例4の回折光学レンズによる波 路図である。

【図21】本発明の実施例5の回折光学レンズによる光 路図である。

球面収整図である。

[図22] 本発明の実施例5の回折光学レンズによる被 長λ=635nm、650nm、、780nmに対する 球面収差図である。

8

【図23】本発明の実施例6の回折光学レンズによる故 長1=650nmに対する光路図である。

【図24】本発明の実施例6の回折光学レンズによる故 長1-780nm (NA=0.5) に対する光路図であ 【図25】本発明の実施例6の回折光学レンズによる故

長え=780±10nmに対する閉口数0.50までの 長1=650±10nmに対する閉口数0.60までの [図26] 本発明の実施例6の回折光学レンズによる故 球面収差図である。

【図27】本発明の実施例6の回折光学レンズによる波 球面収差図である。

長1=180nmに対する関ロ数0.60までの映画収

【図28】本発明の実施例6の回折光学レンズによる波 差図である。

【図29】本発明の実施例6の回折光学レンズによる被 長1=780nmに対する被面収差rms図である。 =650nmに対する被面収差rms図である。

【図31】本発明の実施例7の回折光学レンズによる故 長 7 = 7 8 0 nm (NA = 0.5) に対する光路図であ 長 2 = 650 nmに対する光路図である。

【図30】本発明の実施例1の回折光学レンズによる故

【図32】本発明の実施例7の回折光学レンズによる故 長1=650±10nmに対する閉口数0.60までの

=780±10nmに対する閉口数0.50までの [図33] 本発明の実施例1の回折光学レンズによる被

8

特別2002-197717 (P2002-197717A)

映面収差図である。

【図34】本発明の実施例1の回折光学レンズによる故 長え=180mmに対する閉口数0.60までの球面収

【図36】本発明の実施例7の回折光学レンズによる波 【図35】本発明の実施倒1の回折光学レンズによる徴 長え=650nmに対する被画収強rms図である。

【図37】本発明の実施例8の回折光学レンズによる設 長 7 = 7 8 0 nmに対する被面収整 rms図である。 長1=650nmに対する光路図である。 【図38】本発明の実施例8の回折光学レンズによる故 長1=780nm (NA=0.5) に対する光路図であ

長1=650±10nmに対する関ロ数0.60までの 【図39】本発明の実施倒8の回折光学レンズによる故

笠図である。

【図42】本発明の実施例8の回折光学レンズによる故 長 1 = 650 nmに対する被画収差 rms 図である。

の回折輪帯数と光軸からの高さとの関係を示すグラフで 【図44】本発明の実施倒6の回扩光学ワンズにしいて

の回折輪帯数と光軸からの高さとの関係を示すグラフで

の回折輪帯数と光軸からの高さとの関係を示すグラフで

いた、回折レンダパワーと アンメ形状との関係を模式的 に示す図である。

【図48】本発明の第2の実施の形態にかかる光ピッ アップ装備の構成を示す光路図である。

9

【図49】本発明の第3の実施の形態にかかる光ピッ

50nmに対する光路図である。

【図52】本発思の英稿倒9の対物ワンメについたの数

【図53】 本発明の実施倒9の対衡アンメにしたたの数 **長 1 = 7 8 0 n m に対する N A 0 . 4 5 までの 映画収**差

映面収差図である。

【図40】本発明の実施倒8の回折光学レンズによる故 長1=180±10nmに対する隅口数0.50までの 球面収差図である。

【図41】本発明の実施倒8の回折光学レンズによる故 長1-180 n mに対する関ロ数0. 60までの映画収

【図43】本発明の実施倒8の回折光学レンズによる故 長 7 = 7 8 0 nmに対する被画収差 rms 国である。 【図45】本発明の実施例1の回扩光学ワンズについて

\$ 20

【図46】本発明の実施例8の回折光学レンメについて

【図47】本発明の実施例にかかる回折光学レンズにつ

【図50】本発明の実施例9の対物レンズの改長1=6 アップ装置の構成を示す光路図である。

【図51】本発明の実施例9の対物レンズの改長ユ=7 80mmに対する光路図である。 長 1 = 650nmに対する球面収差図である。

179

【図54】本発明の実施例9の対物レンズについての設 段 1 = 180 n mに対するNAO. 60までの球面収控

5】本発明の実施的9の対物アンメにしいての故 650nmに対する被面収差図である。

6】本発明の実施例9の対物ワンメにしいての故

【図57】本発明の妖極図10の対物フンズにしいへの 780 nmに対する被面収整図である。 g 50nmに対する光路図である。

【図58】 本発明の映稿館10の対象フンメにして入の

被長1=780 nmに対する光路図である。 改長λ=400 n mに対する光路図である。 9】本発明の実施例10の対勢アンメにしいたの

波長 l = 650 n mに対する球面収差図である。 0】本発明の政結約10の対物アンメについての

波長1=400nmに対する球面収差図である。 【図61】本発明の実施例10の対物ワンメにしいての 【図62】本発明の製施例10の対物アンメにしてへの

改長 1 = 7 8 0 n m に対するNAO. 4 5 までの映画収 **密図である。**

波長 1 = 7 8 0 nmに対するNA 0. 6 5までの球面収 楚図である。 【図63】本発明の実稿例10の対物フンメにしてへの

波長 l = 650 n mに対する波面収整図である。 【図65】本発明の実施的10の対物ワンメにしいたの 【図64】本発明の実施例10の対勢レンメにしいての

[図66 波長1=400nmに対する波面収差図である。 】本発明の実施図10の対象フンメにしいたの

被長 1 = 780 n mに対する被面収整図である。 【図67】本発明の第4の実施の形態にかかる光ピック

アップ装置の構成を示す図である。 【図68】 本発明の狭橋図11の対象フンズにしてへの

放長 l = 650 n mに対する光路図である。 【図69】本発明の装稿例11の対象フンズにしいたの

被長え=400nmに対する光路図である。

放長 1 = 7 8 0 n mに対する光路図である。 【図70】本発明の実施例11の対象レンズについての

放長ル= 【図71】本発明の玻璃例11の対象フンズについての 【図72】本発明の実施例11の対象アンメにしてへの 650nmに対する球面収差図である。

徴長 1 = 7 8 0 n mに対する関ロ数 0. 4 5 までの映画 【図73】本発明の実施例11の対例アンメについての 400nmに対する球面収整図である。

改長礼=180 n mに対する閉口数0.65までの球面 【図14】本発用の製稿図11の対象フンズにらごへの

【図75】本焼用の鉄箱倒11の対衡アンメについての 650 nmに対する被面収差図である。

【図77】本発明の実施例11の対物アンズについての 6】本発明の実施例11の対物アンズについての 400nmに対する被面収差図である。 80 nmに対する波面収差図である。

波長1=650mmに対する光路図である。 【図78】本発明の実施例12の対物ァンズについての

改長 1 = 400 n mに対する光路図である。 【図79】本発明の実施例12の対物アンメについての

波長え= 【図80】本発明の実施例12の対物レンメについての 780 n m に対する光路図である。

5

波長 1 = 400 nmに対する球面収差図である。 波長 1 = 6 5 0 n mに対する球面収差図である。 図8 【図81】本発明の実施例12の対物レンメについての 2】本発明の実施例12の対物レンズにしいての

収整図である。 波長 l = 7 8 0 n mに対する開口数 0.4 5 までの球面 【図83】本発明の実施例12の対物レンズについての

夜長 λ = 7 8 0 n m に対する開口数 0 . 6 5 までの球面 収差図である。 【図84】本発明の実施例12の対物アンメについての

放長 1 = 400 n mに対する波面収差図である。 液長 1 = 6 5 0 n mに対する液面収差図である。 【図85】本発明の実施例12の対物アンメについての 【図86】本発明の実施例12の対物レンズについての

放長1=780nmに対する故面収差図である。 波長 1 = 650 n mに対する光路図である。 【図88】本発明の実施例13の対物レンズについての 【図87】本発明の鉄橋倒12の対象フンズにしいたの

波長1=400nmに対する光路図である。 【図89】本発明の実施例13の対物レンズについての

뜅 波長 1 = 780 n mに対する光路図である。 【図90】本発明の実施例13の対物レンメにらいたの 【図91】本発明の実施例13の対象アンメにしいての

反撤図である。 被長1=650nmに対する球面収差図である。 被長1=780 nmに対する関ロ数0・45までの球菌 波長 λ = 400 n mに対する球面収差図である。 【図93】本発明の実施例13の対物ワンメについての 【図92】本発明の鉄橋例13の対象アンメにしいたの

反構図へある。 放長 l = 7 8 0 n mに対する開口数 0 . 6 5 までの球面 【図94】本発明の実施例13の対例レンメについての

波長1=650nmに対する波面収差図である。 【図96】本発用の実施例13の対物レンズについての 【図95】本発明の実施例13の対例アンメについたの

波長1=400nmに対する波面収差図である。 【図98】本発明の実施例13の対象アンズにしいての 【図97】本発明の実施例13の対衡アンズについての 780nmに対する被面収差図である

400mmに対する光路図である。

(91)

被長え=40 [図99]本

の被長 1 = 6 (図100) 本税兜の敗橋的13の対象アンメにしいて

クアップ装置の第1の構成を示す光路図である。 図102] 本発明の第8の実施の形態にかかる光ピッ

クアップ装置 [図103] 本発明の第8の実態の形態にかかる光ピッ の第2の構成を示す光路図である。

クアップ装置 [図104] (図105) 本発明の第8の実施の形態にかかる光ピッ の第3の構成を示す光路図である。 本発明の第8の実施の形態にかかる光アッ

クアップ装置 [図106] 本発明の第8の実施の形態にかかる光ピッ の第5の構成を示す光路図である。

クアップ装置 クアップ装置 [図108] 本発明の第8の製稿の形観にかかる光アッ の第7の構成を示す光路図である。 の第6の構成を示す光路図である。

を示すグラフ 15の対象フ 図110] ためる。 ンズの、結像倍率m2と波面収差との関係 本発明の第8の実施の形態にかかる実施例

15の断面図 [図111] 733. 本発明の第8の実施の形態にかかる実施例

【図112] 上記実施例15の球面収整図である。

ソメの禁固収 ノズの映画収 【図115】 [図114] 整への色収差の影響を示す模式図である。 本発明の第8の実施の形態にかかる対象レ

ソメの禁団改 【図116】本発明の第8の実施の形態にかかる対象レ 整への-1次回折の影響を示す模式図であ

クアップ装置 [図117] 本発明の第7の実施の形態にかかる光ピッ の構成を示す光路図である。

め姓をフソメ 15の対象フ [図119] $(\lambda) = 64$ 図118の回控光学フンズにしいたの徴表 ンズである回折光学レンズ(回折面を有す 0,650,660 nmに対する閉口数 の光路図いめる。

60まで の球面収差図である

[図120]

0 n m ± 1 0 n m に対する球面収差図を示 発明の実施例13の対物アンズについての

(図101) 本発明の実施的13の対象アンメにしいた 50 nm±10 nmに対する球面収差図を

の被長1=

~

80 n m ± 10 n m に対する球面収差図を

クアップ装置

の第4の構成を示す光路図である。

[図107] 本発明の第8の実施の形態にかかる光ピッ 8

構成を示す模式図である。 【図109】 Super RENS方式の光ディスクの

[図113] 回折パターンの作用の説明図である。

本発用の第8の実施の形態にかかる対象で 엺への+1次回折の影響を示す模式図であ

【図118】本発明の第7の実施の形態にかかる実施例

8 より厚い場合の回折光学アンズの光路図 実施例15において光情報配録媒体の透明

(92)

特 明2002-197717 (P2002-197717A)

182

0 1 = 770, 780, 790 n mに対する関ロ数0.6 【図121】図120の回折光学 アンメについての改良 まての球固反射図である。

め対象フソメ)の光路図りめる。 16の対物フンズへある回が光学フンズ(回折回を有す 【図122】本発明の第7の実施の形態にかかる実施例

基板が図122より厚い場合の回折光学レンズの光路図 0.60までの球面収益図である。 【図124】実施例16において光情報配録媒体の透明 【図123】図122の回桁光学フンズにしてへの複成 (礼) =640, 650, 660 nmに対する関ロ数

5

0までの球面収益図である。 え=770, 780, 790nmに対する関ロ数0.6 【図125】図124の回析光学レンメについての故長

め 対 参 フ ソ 人) の 光 器 図 い め め 。 17の対象フソメらめる回射光学フソメ (回炉面や有す 【図126】本発明の第7の実施の形態にかかる実施例

0.60までの球面収差図である。 (1) = 640, 650, 660 nmに対する第日数 【図127】図126の回折光学レンズについての故長

なある。 基板が図126より厚い 合の回折光学レンズの光路図 【図128】実施例17において光情報記録媒体の透明

0までの球面収益図である。 1=770, 780, 790nmに対する開口数0.6 【図129】図128の回析光学アンズについての徴展

18の対象アンメいめる回於光学アンメ (回於国や有十 **め丼をフソメ)の光路図りせる。** 【図130】本発明の第7の実施の形態にかかる実施例

ğ

0.70までの球面収差図である。 (A) =390,400,410nmに対する関ロ数 【図131】図1300回だ光針フンメにして八の徴収

基板が図130より厚い場合の回析光学レンズの光路図 【図132】実施例18において光情報記録媒体の透明

0までの球団反差図である。 11年640, 650, 660 nmに対する開口数0. 【図134】本発明における回折輪帯のピッチと、段差 **【図133】図132の回析光学フンメにしいての故帳**

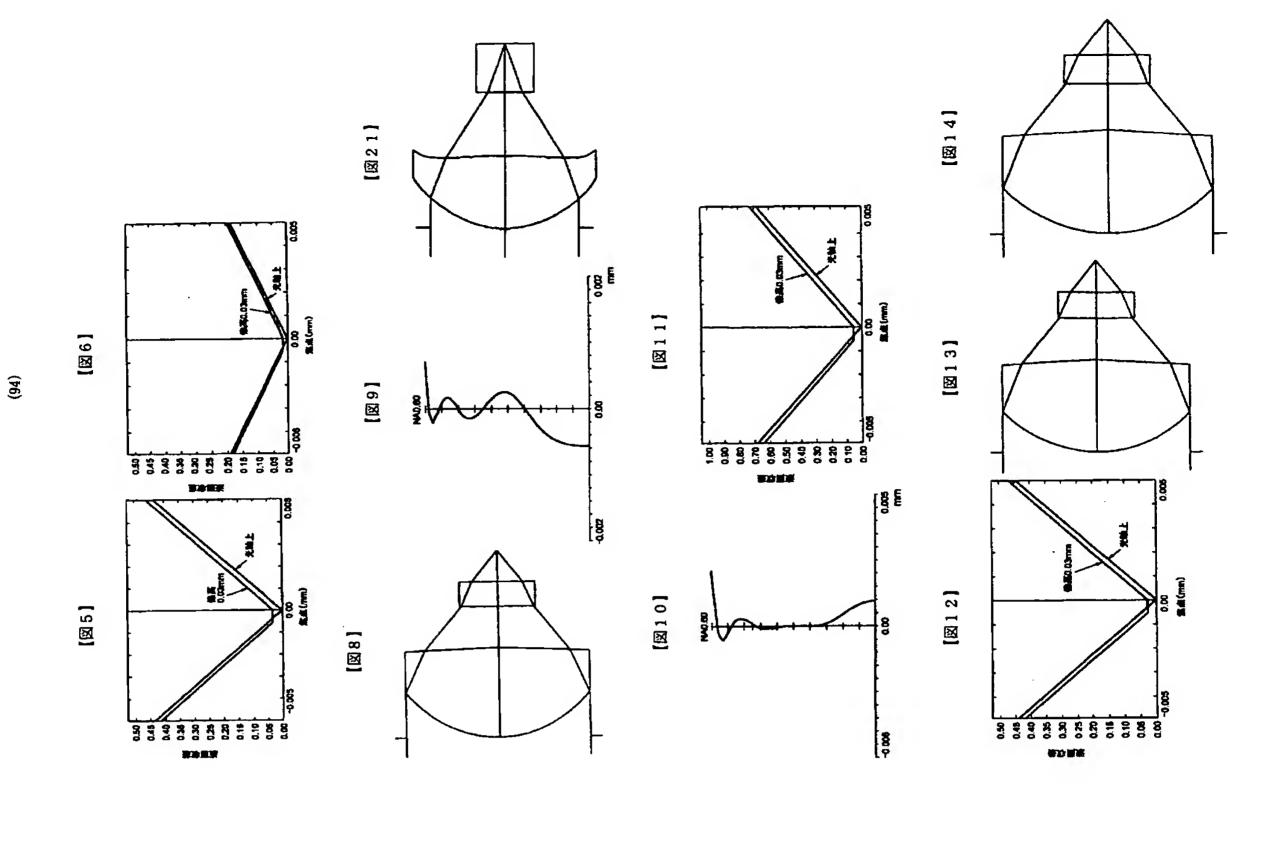
â

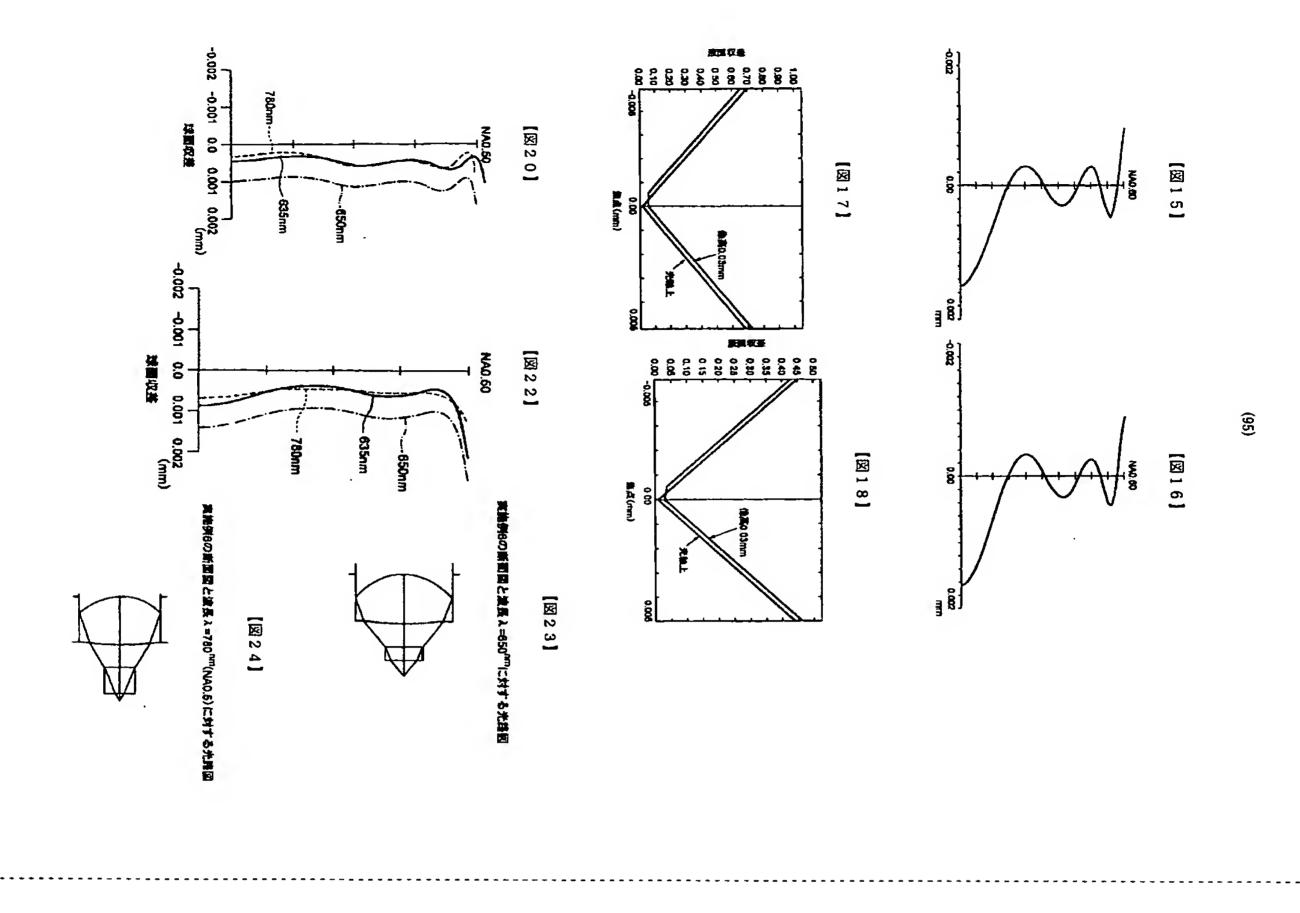
の探さを見用するための図である。 【符号の説明】

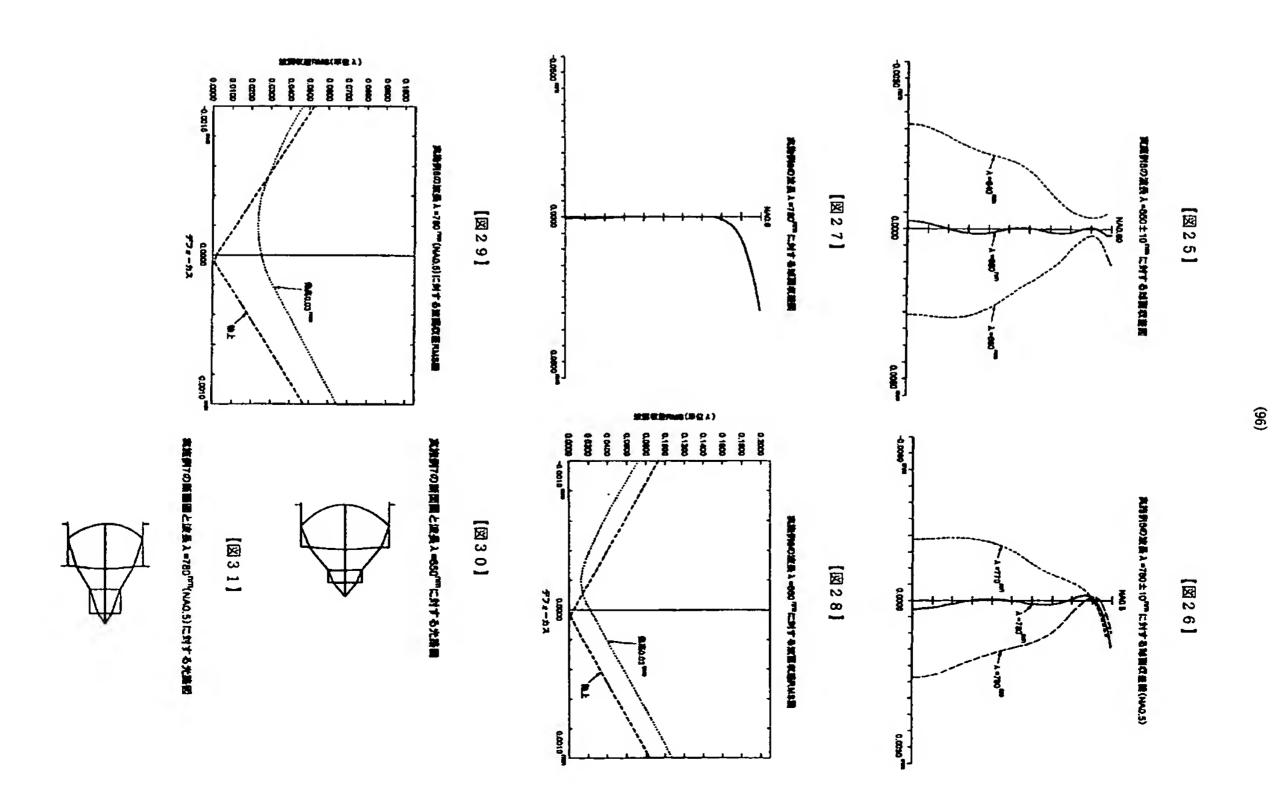
 Δ ယ 2 数り 地林 **リリメータ**フンズ **料色フソメ**

10 6 ~ 集光光学系 光アックアップ装置 ピームスプリッタ

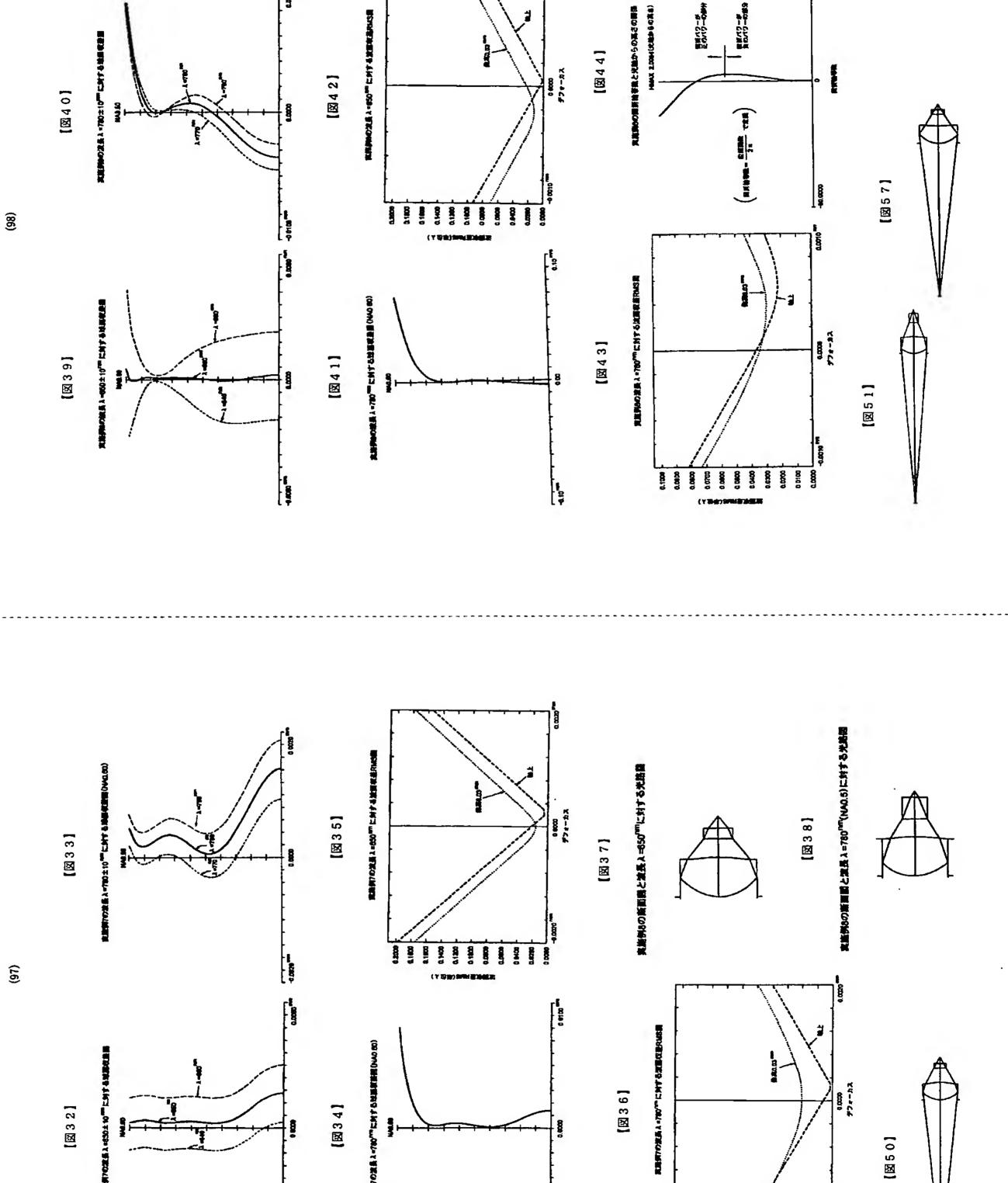
(93)



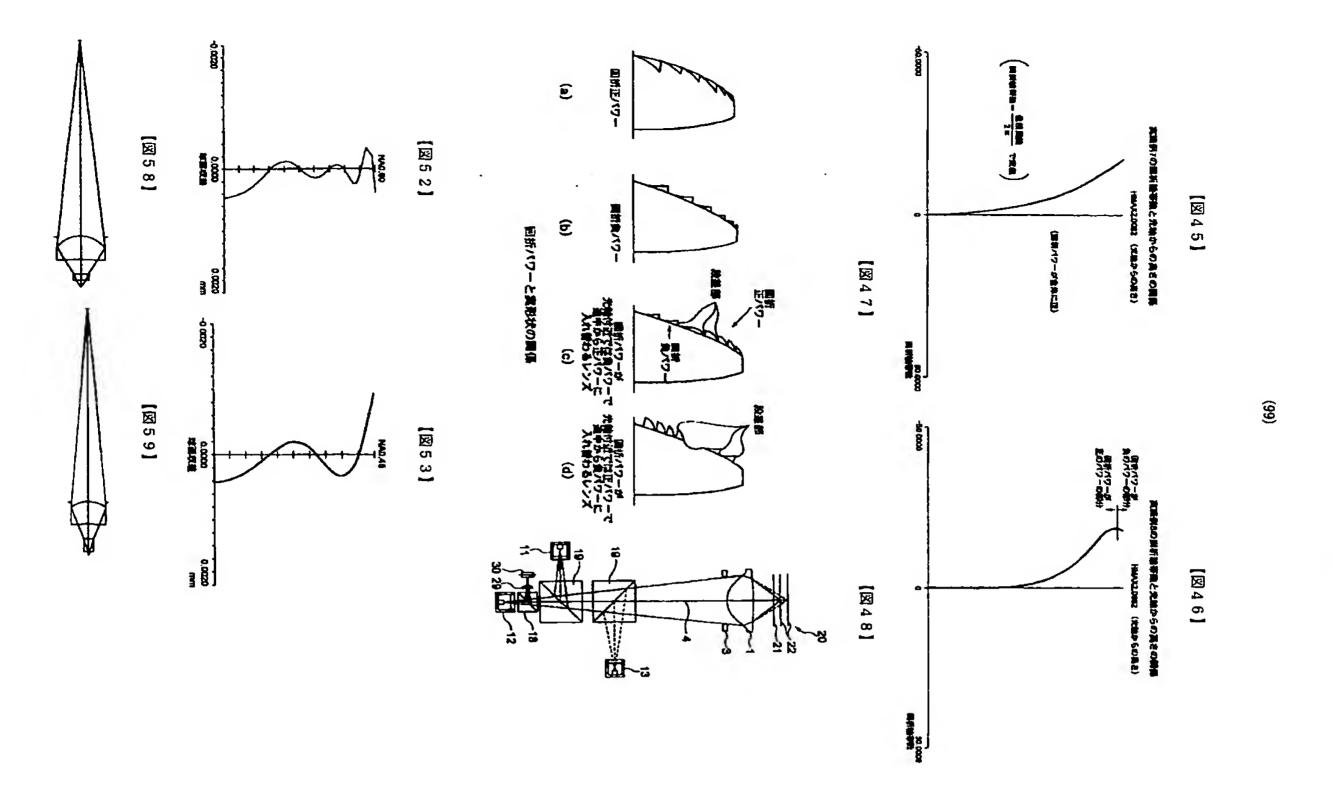






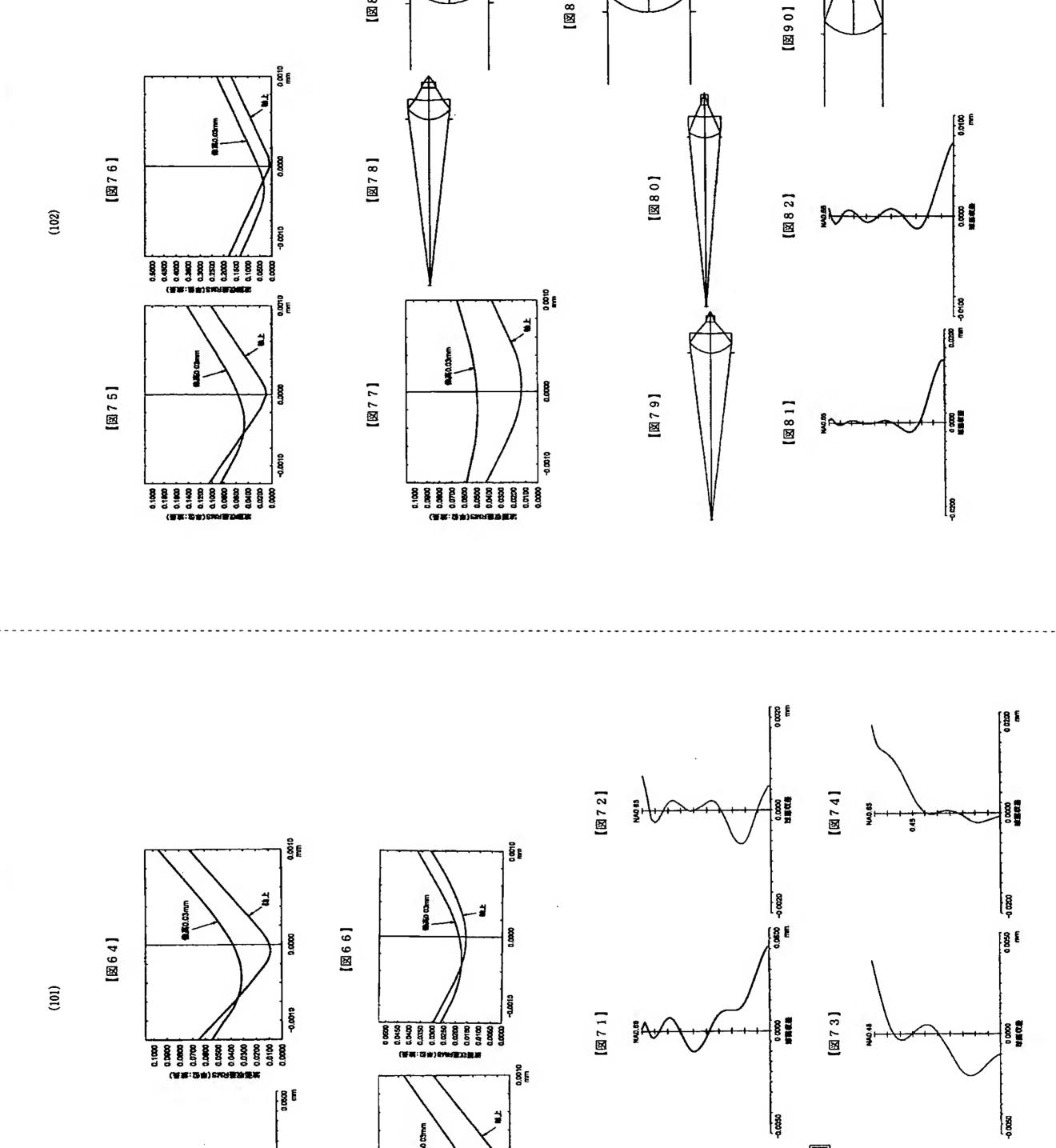


(Y DE)SPAINER



(100)

[图63]



[図67]

[68図]

[图88]

[図65]

88

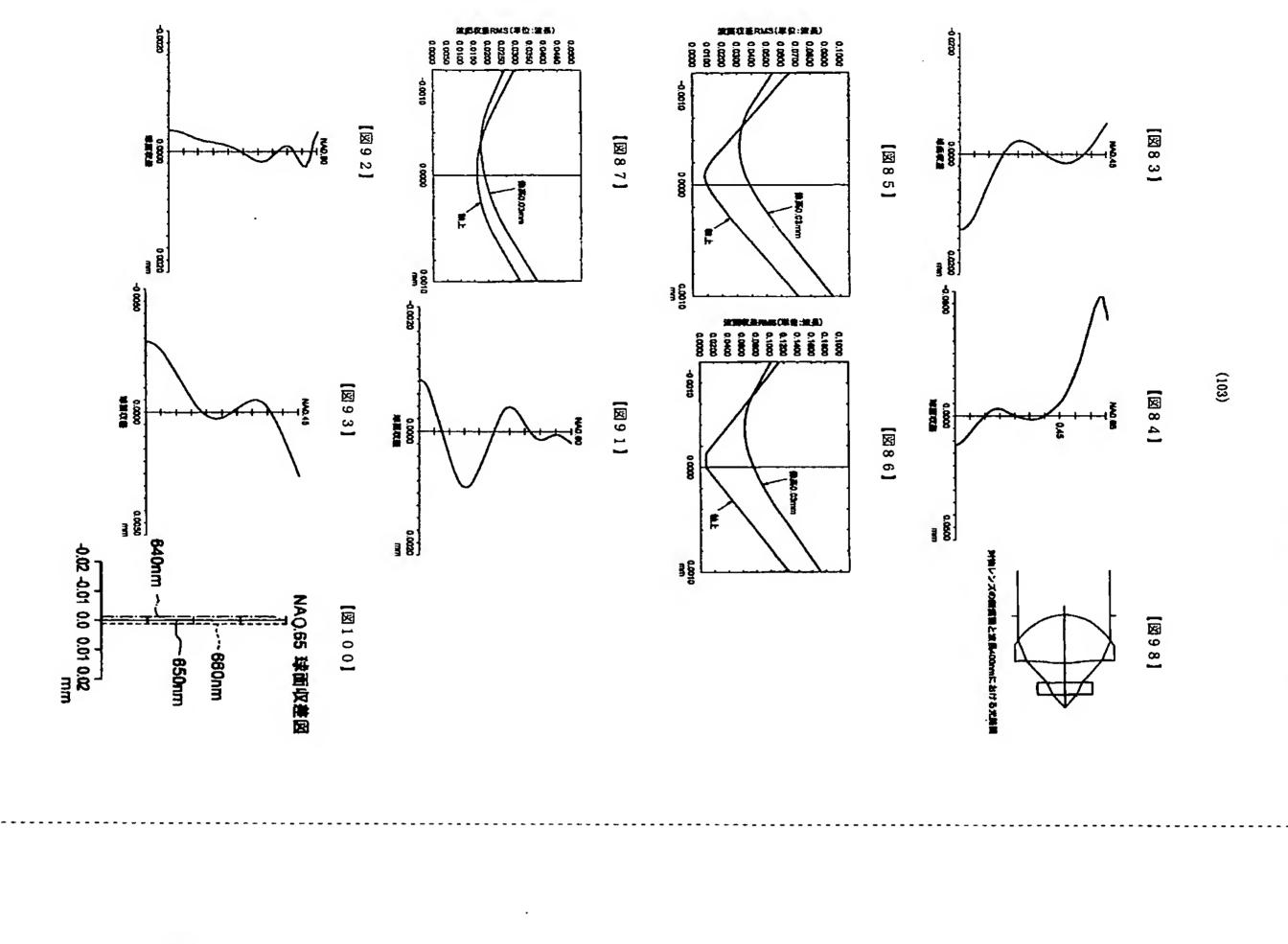
(AM: OH) PARAMENTS

[図94]

[図95]

【図109】

(104)



0.3000 0.1400 0.1400 0.1200 0.0000 0.0000

[图96]

[図97]

0.0060

9000

ē

資理政策

8 9 8 8 6 8 2

Š

9

8-

390nm ---

NA 0.85 珠面设施图

NAO.65 珠面収差図

, 5

-~410nm

400nm

-- 790nm

/-- 780nm

[図99]

【図101】

[図105]

38

-0.02 -0.01

0.0 0.01 0.02 mm

-0.02 -0.01 0.0 0.01 0.02 mm

[図110]

[図112]

[図124]

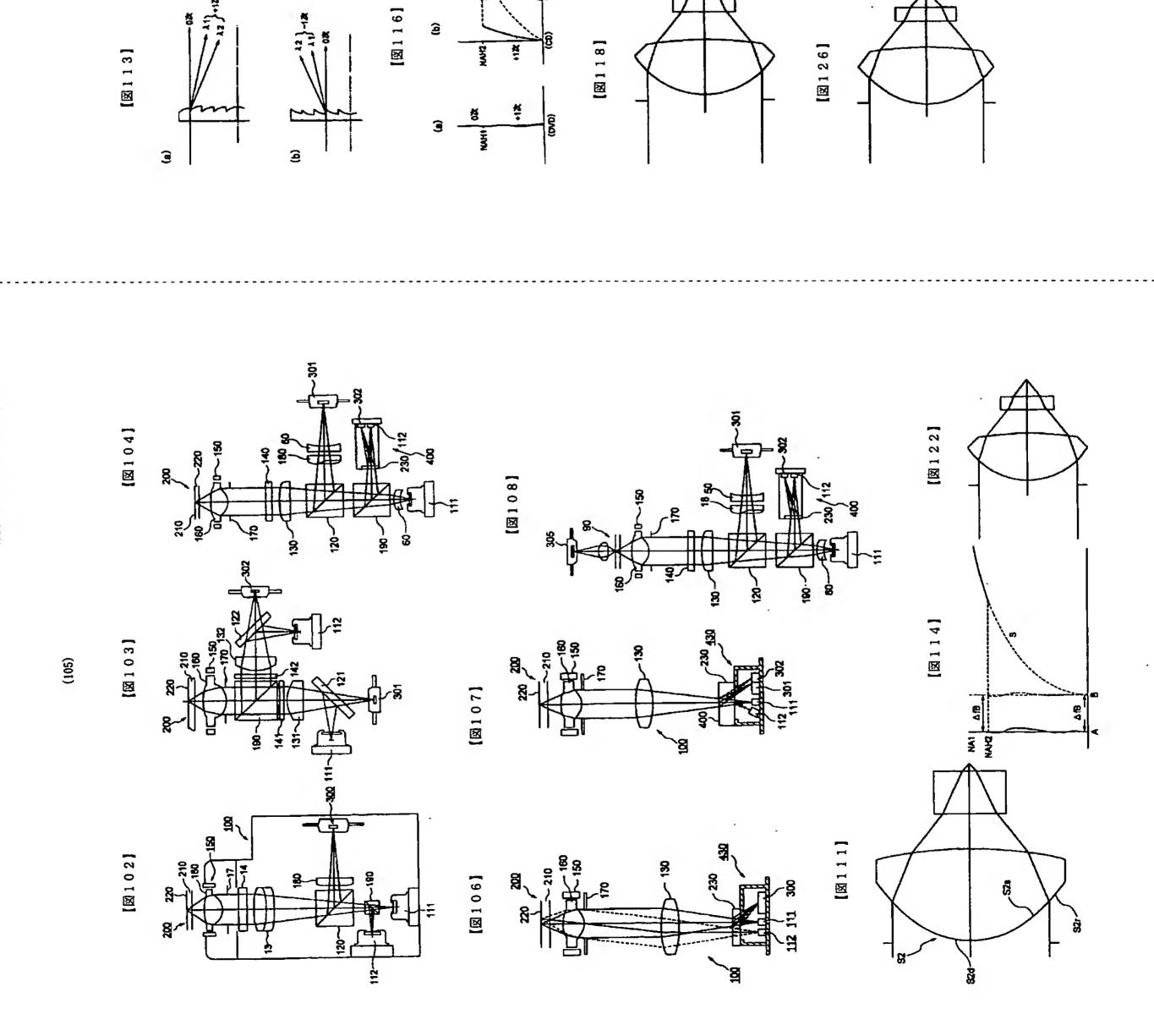
[图115]

9

(106)

쳥

[図117]



-0.010 -0.006 0.0 0.005 0.010 球面収差 (mm)

- 780ոտ

- 790nm

770nm --'

[図125]

[図120]

NAO.8

640nm

-- 660 nm

770 nm -

-650nm

NA0.60

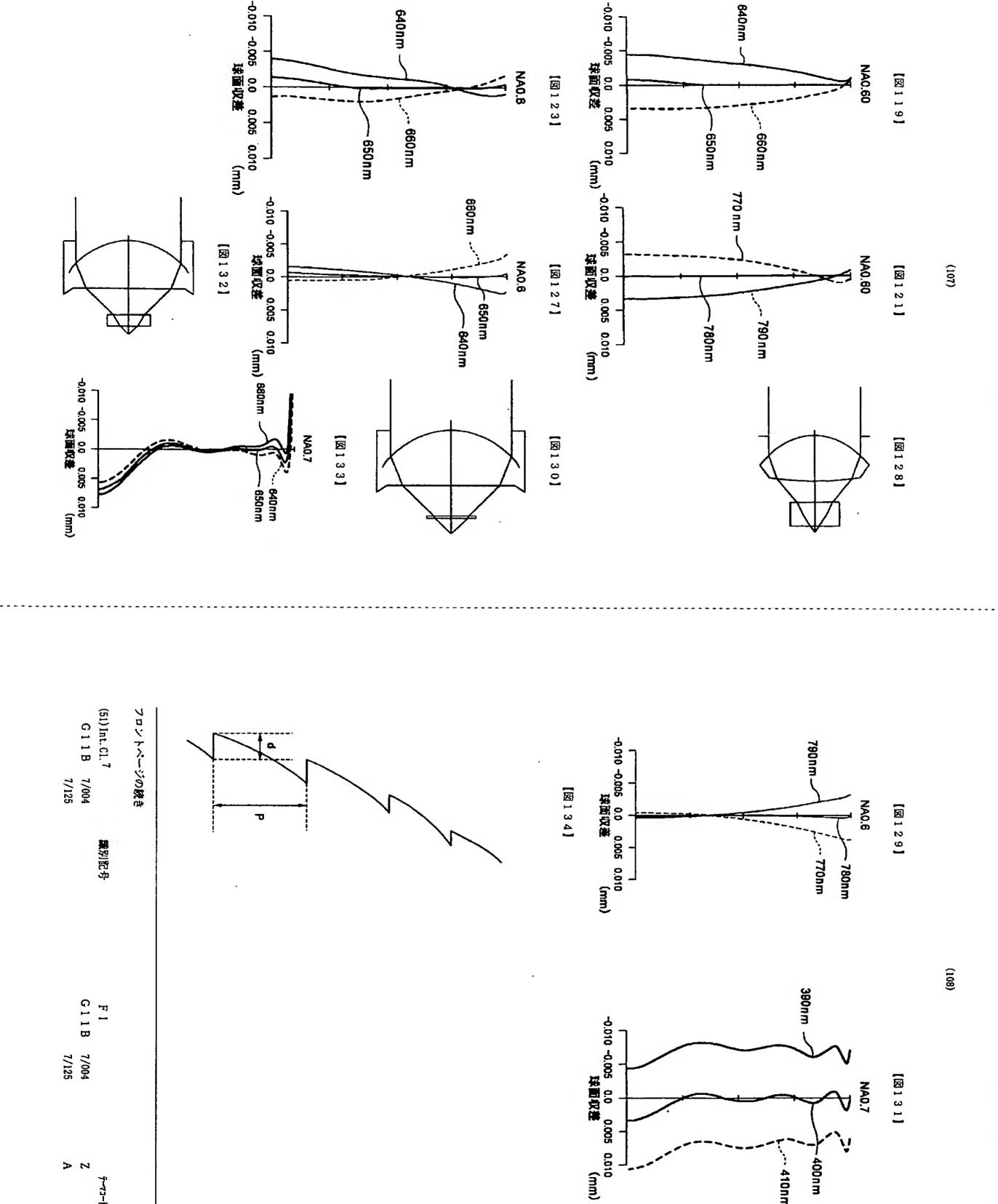
[図119]

[図131]

NA0.7

,-- 410nm

- 400nm



-0.010 -0.005 0.0 0.005 0.010 珠面収差 (mm)

7/004 7/125

A 2

テーマコート・(参考)

640nm

-- 660nm

-- mu099

- 650nm

NA0.8

[図123]

(601)

531Z

7/24

531

7/24

(72)発明者 桐木 俊彦	東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株	式会社内	Fターム(参考) 2H049 AA03 AA04 AA18 AA43 AA45	AA57 AA65	2H087 KA13 LA01 NA08 NA14 PA01	PA17 PB01 QA02 QA06 QA07	QA12 QA14 QA32 QA34 RA05	RA12 RA13 RA42 RA46 UA01	5D029 KB14	5D090 AA01 BB02 BB05 CC16 LL01	5D119 AA41 BA01 BB01 BB04 EC45	EC47 FA08 JA43 JA44 JA58	JA63 JB02 JB04	
(31) 優先權主張番号 特願平11-15010	(32)優先日 平成11年1月22日(1999, 1, 22)	(33)優先權主張国 日本 (JP)	(31)優先權主張番号 特顧平11-257466	(32)優先日 平成11年9月10日(1999. 9. 10)	(33)優先權主發国 日本 (J P)	(31)優先權主張番号 特顧平11-312701	(32)優先日 平成11年11月2日(1999, 11, 2)	(33)優先權主張国 日本 (JP)	(72)発明者 斉藤 真一郎	東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株	式会社内	(72) 発明者 小輪 俊之	東京都八王子市石川町2910番地 コニカ株式会社内	

光ピックアップ装置、この光ピックアップ装置を備えた記録再生装置、光学素子、情報の記録再生方法、光学系、レンズ、光ディスク用回折光学系、再生装置及び光ピックアップ装置用対物レンズ (54) [発明の名称]

		•